(3

ELEMENTI

DI

FISIOLOGIA UMANA

DI

DOMENICO MINICHINI

Professore di medicina, medico ordinario del grande ospedale degl' incurabili, sostituto alle cattedre di medicina nel real collegio medico-cerusico, socio ordinario del reale istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, dell' accademia medico-cerusica ec.

PARTE TERZA

VOL. III.

NAPOLI,
DA' TORCHI DI PASQUALE TIZZANO.

1828.

Fas non est homini, cunctas divini operis machinas vel ingenio deprehendere, vel explicare sermone.

(Boëtius de Consolat. Philosoph. l. IV.).

FISIOLOGIA SPECIALE

CLASSE SECONDA

FUNZIONI ANIMALI.

CAPO I.

Delle sensazioni in generale.

Dall'esame delle funzioni nutritive, che appartengono a tutti gli esseri viventi, convien passare a quello delle *funzioni animali*, dette altrimenti *esterne*, o *di relazione*; perchè son proprie degli animali, e servono loro a metterli in rapporto con gli oggetti da' quali son circondati. Tali funzioni, che variano di numero, e di perfezione nelle diverse specie degli animali, nell' uomo si possono ridurre alle *sensazioni*, agli *atti della intelligenza*, ai *movimenti volontarii*, ed alla *voce*, d' onde si forma anche la *parola*.

Tra le funzioni animali le *sensazioni* occupano il posto principale. Ma prima di far parola delle stesse giova considerare i così detti *organi de' sensi*, che sono gli strumenti, per mezzo de' quali l'Anima acquista conoscenza de' moltiplici corpi dell' Universo, e delle qualità loro proprie. I mentovati organi de' sensi sono più o meno numerosi, complicati, e perfetti, a tenore degli animali; che anzi nelle infime classi de' medesimi appena se ne osservano i primi rudimenti, e negl' insetti quasi mancano del tutto. Quelli però, atteso il

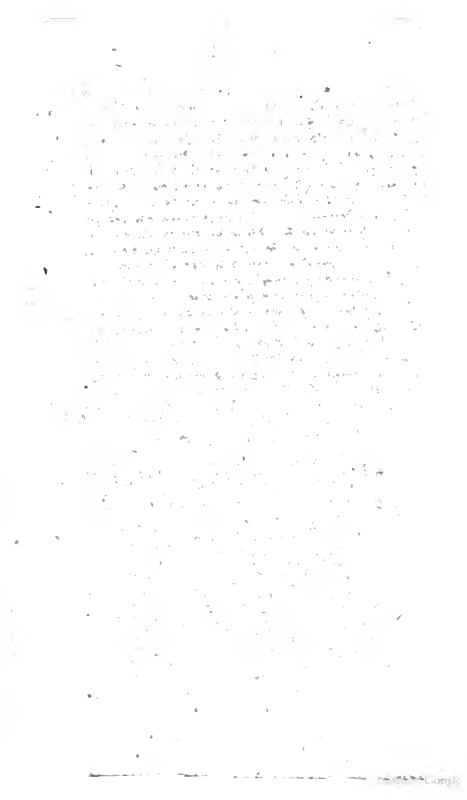
fine a cui son destinati, costantemente si trovano situati alla periferia del corpo, o almeno offrono delle aperture ad essa corrispondenti. Gli organi in quistione nell' uomo si riducono a cinque; alla *vista* cioè, all' *udito*, all' *odorato*, al *gusto*, ed al *tatto*. I primi due sono doppi; i tre ultimi sono formati da due metà simili.

Qualunque sia l' organo de' sensi, costa sempre di due parti; l' una situata più alla superficie della macchina, che modifica convenientemente l' azione degli oggetti sensibili; l' altra nervosa che riceve, e trasmette la impressione prodotta dagli oggetti medesimi. A tal uopo ciascun organo de' sensi presenta una disposizione organica adattata; ed è animato da nervi atti a trasportare al cervello le impressioni di dati corpi, indipendentemente dalla volontà. Nondimeno ogni organo in esame è fornito in generale di un apparecchio muscolare volontario, mediante il quale, fino ad un dato punto è in nostro arbitrio sottomettere, o sottrarre l' organo medesimo al contatto de' corpi esteriori.

Taluni animali si mostrano superiori all' uomo per l' acutezza de' singoli sensi. Così l' aquila distingue la preda in molta lontananza; il cane è caratterizzato dalla finezza dell' odorato; si vuole che il lupo abbia un udito molto acuto, ec. Se però gli organi de' sensi si considerano tutti unitamente, in generale si trovano più perfetti nell' uomo, che negli animali. Ed al dir di *Sprengel*, il nostro insigne, e verissimo privilegio è il giudizio, e la unione delle varie percezioni di cui mancano gli animali, sebbene sieno questi all' uman genere superiori per l' acutezza de' singoli sensi. Infatti l' aquila, che ha la vista molto fina, non percepisce la varietà de' colori, o la bellezza de' fiori; il cane che ha un odorato così squisito, non ricava alcun diletto da' soavi odori; ec.

Intanto giova far conoscere che oltre ai cinque sensi generalmente riconosciuti, si ammette da taluni il *sesto senso* negli animali, e nell' uomo. In ordine agli animali, *Jacobson* ha supposto nell' osso incisivo un organo particolare, a cui, senza darne alcuna pruova, attribuisce l' origine di un ordine

distinto di sensazioni. *Spallanzani*, e *Jurine* di Ginevra all'osservare che i pipistrelli, tutto che privati di occhi, si dirigevano senza difficoltà ai buchi delle loro caverne, riconobbero in siffatti animali un sesto senso. Ma *Cuvier* più a ragione ripete la spiega di un tal fenomeno dalla dilicatezza del senso del toccare. In riguardo all'uomo, alcuni fanatici di Germania parlano di un sesto senso che veglia, quando tutti gli altri dormono, e lo credono principalmente sviluppato ne' sonnamboli. In fine *Buffon* ha fatto dipendere da un sesto senso la viva sensazione che si prova nell'atto del coito, e che meglio si considera, come una particolare sensazione tattile della membrana mucosa che tapezza gli organi genitali. Pare dunque che non esista il preteso sesto senso.

Or dovendo noi esaminare il meccanismo de' sensi in particolare, prima farem parola de' *corpi* che producono la impressione; indi si accennerà qualche cosa degli *organi* su' quali spiegano immediatamente la loro azione; ed in ultimo si discorrerà de' *nervi* che trasmettono al cervello la ricevuta impressione.

ARTICOLO I.

Della vista.

Si dà il nome di *Vista* all' azione in virtù di cui per mezzo degli occhi sotto la influenza della luce si riconosce la grandezza, la figura, il colore, la distanza de' corpi, ec. Adunque prima di parlare del meccanismo della vista, convien ricordare le idee più necessarie su la *luce*, e su la struttura degli *occhi*.

Luce. È la *Luce* un fluido estremamente sottile che produce lo stato di chiarezza, e serve d' agente intermedio per farci acquistare idea di molte proprietà de' corpi situati in una conveniente distanza da' nostri occhi. Mentre però la luce porta chiaror da per tutto, nasconde nelle tenebre la sua propria natura. D' alcuni si è creduta la luce corporea; d'altri si è considerata qual puro accidente; ma oggi a ragione si ascrive in generale tra gl' imponderabili, come quella che offre tutti i caratteri proprii a questi ultimi. In ordine poi alla sorgente di siffatto imponderabile, taluni seguendo la opinione di *Cartesio*, di *Huygens*, e di *Eulero*, risguardano la luce qual fluido etereo che riempie sempre lo spazio, e che manifesta le sue proprietà, non appena i corpi luminosi le imprimono un movimento vibratorio analogo a quello cui producono nell' aria i corpi sonori. All' opposto i seguaci di *Newton* credono che sia la luce una continua, e reale emanazione de' corpi luminosi, come del sole, delle stelle fisse, de' corpi in ignizione ec. Ma che che ne sia, almeno per la più facile spiega de' fenomeni considereremo la luce come composta di molecole che si muovono con una prodigiosa rapidità; giacchè in un secondo percorre essa uno spazio di ottantamila leghe, giusta i calcoli di *Cassini*, e di *Roemer*, poggiati su gli ecclissi de' satelliti di Giove che si vedono più tardi nell' apogeo di siffatto pianeta, e più presto nel perigeo del medesimo.

Le molecole della luce ch' emanano continuamente da' corpi, si dispongono in serie, e camminando sempre in linea retta, formano i così detti *raggi di luce*. Questi nel loro insieme nel discostarsi dai corpi luminosi rappresentano tanti fasci formati da coni divergenti, che si prolungherebbero indefinitamente, se non incontrassero ostacoli; ond' è che in Fisica si dimostra essere la intensità della luce in ragione inversa de' quadrati delle distanze del corpo da cui parte. Or la luce dicesi *diretta*, quando viene dal corpo luminoso agli occhi senza incontrare alcun ostacolo.

Quando poi la luce nel suo cammino incontra de' corpi, se questi sono opachi, è respinta in dietro, formando sempre l' angolo d' incidenza eguale a quello di riflessione. Ecco la luce che si denomina *riflessa*. Malgrado però la costante eguaglianza de' mentovati due angoli, a tenore della superficie de' corpi riflettenti, che può esser piana, concava, o convessa, i raggi della luce riflessa nel primo caso serbano la stessa direzione, nel secondo diventano convergenti, e nel terzo si rendono divergenti.

Altri corpi, detti *trasparenti*, o *diafani*, si lasciano traversare dalla luce; e distinguonsi col nome di *mezzi* i corpi ne' quali essa si muove. Il punto pel quale un raggio di luce entra in un mezzo si chiama punto d' *immersione*; e quello per cui n' esce, punto di *emergenza*. Or quando il raggio s' immerge perpendicolarmente nella superficie di un mezzo qualunque, continua in esso il suo corso senza subire alcuna alterazione nella primitiva direzione. Se all' opposto il raggio cade obliquamente su la superficie del mezzo, quasi rompendosi quello nel punto d' immersione, devia dal suo cammino. Un tal cambiamento si dice *refrazione*; e la luce che lo subisce, acquista l' epiteto di *refratta*. Si denomina poi *angolo d' incidenza* quello che fa il raggio incidente con una linea perpendicolare tirata dal punto d' immersione su la superficie del mezzo; e si appella *angolo* di *refrazione* quello che fa il raggio rotto con la stessa perpendicolare.

C' interessa particolarmente conoscere le leggi relative al-

la luce refratta, come quelle su cui poggia il meccanismo della vista. Or fa d' uopo sapere: 1. che un raggio di luce si avvicina alla perpendicolare, se passa da un mezzo più raro in uno più denso, come dall' aria nell'acqua; 2. che il detto raggio se ne discosta, quando fa passaggio da un mezzo più denso in un altro più raro. La forza refrangente però non è eguale in tutti i mezzi; ma è dessa proporzionata alla *densità* de' medesimi. Nondimeno bisogna anche tener conto della *natura chimica* de' mezzi suddetti; e propriamente questi sono tanto più refrangenti, quanto più sono combustibili. Quindi *Newton* a fronte del gran potere refrattivo del diamante, e dell' acqua sospettò che in siffatte sostanze esisteva un principio combustibile.

La forma del mezzo refrangente non influisce sul potere refrattivo; ma induce al certo de' cambiamenti nella direzione de' raggi refratti; ond'è che attese le leggi di refrazione, se il corpo refrangente ha una superficie concava, i raggi refratti diventano divergenti; mentre se quello è piano convesso, o convesso d' ambe le parti, questi si rendono convergenti; e si riuniscono in un punto che si chiama *fuoco del corpo refrangente*, ove se non trovano alcuno ostacolo, s'intersecano, e proseguono il loro cammino in direzione divergente.

Ma quì è necessario conoscere come per mezzo de' corpi refrangenti si è scoverto che un raggio di luce risulta d' altri diversamente colorati, e refrangibili. Infatti *Newton* fu il primo a rilevare che se si fa passare un fascio di raggi luminosi a traverso di un prisma di vetro, sul piano preparato nella opposta parte si scorge una immagine allungata in cui si distinguono i seguenti sette colori: il *rosso*, il *ranciato*, il *giallo*, il *verde*, l' *azzurro*, l' *indaco*, ed il *violetto*. È tali raggi primigenii si mostrano diversi tra loro: 1. pel grado di refrangibilità, e specificatamente ciascuno de' mentovati raggi è tanto meno refrangibile, quanto è più vicino al rosso; 2. per la facoltà d' illuminare ch' è massima nel giallo, minima nel violetto; 3. pel potere di riscaldare che diminuisce gradatamente dal rosso al violetto; 4. per la facoltà di alterare molti composti chimici, che si crede più efficace nel

raggio violetto; 5. per la forza maggiore o minore con cui feriscono gli occhi; poichè il color rosso produce un' impressione troppo viva, il violetto agisce debolmente, il verde riesce molto grato.

Conosciuta intanto la decomposizione, e modificazione de' raggi luminosi, si conchiuse a ragione che i *colori* esistono in quelli, e non già ne' corpi. Adunque in riguardo alla origine della colorazione de' corpi, oggi si conviene che questi non fanno altro che decomporre la luce ne' suoi raggi primigenii; e che per effetto forse di chimica affinità ne assorbiscono alcuni, mentre altri ne riflettono, che son quelli appunto i quali fan nascere la sensazione de' colori. Così comparisce verde quel corpo che riflette il raggio dello stesso nome, ed assorbisce tutti gli altri, ec. Il bianco si considera qual miscuglio di tutti i colori; tal che un corpo si mostra bianco, perchè riflette la luce senza decomporla. Il nero all' opposto consiste nella privazione di tutti i colori; onde avviene che il corpo nero è quello che assorbisce la luce in totalità. I corpi trasparenti poi mostrano il colore del raggio, che lasciano passare entro la loro sostanza. Ma è tempo omai di lasciare ai fisici tutto ciò che appartiene alla esatta storia della luce.

Apparecchio della vista. Nella serie degli animali son privi di occhi i zoofiti, i polipi, ed in generale tutti quelli che non hanno cervello. Negli animali poi ai quali la Natura ha accordato l' organo della vista, si ammira questo modificato a norma delle circostanze in cui quelli si trovano. Così negl' insetti si osserva una moltiplicità di occhi, in compenso della immobilità de' medesimi. Gli animali che abitano nelle acque, offrono il cristallino sferico; ma non hanno umor acqueo, perchè i raggi di luce giungono agli occhi già rifratti dalle acque medesime. Gli uccelli al contrario son provveduti di molto umor aqueo, perchè vivono nelle alte regioni dell' aria, ove questa per la sua notabile rarefazione, è poco atta a ravvicinare i raggi luminosi. Negli animali terrestri tutto si trova in una media proporzione; e lo stesso accade anche nell' uomo.

E formato l'organo della vista da due occhi, ciascuno de' quali è situato alla parte superiore ed anteriore della faccia, uno a destra, e l'altro a sinistra; affinchè essi possano in tal guisa dominare su di un gran numero di oggetti. Da un' altra banda gli occhi siccome sono molto delicati, hanno la più complicata struttura, e ci forniscono le più importanti sensazioni; così la Natura ha badato a ben custodirli. Per lo che i medesimi son collocati in due cavità ossee a forma d' imbuto, dette *orbite*, le quali hanno la base rivolta in avanti, e tagliata obliquamente in fuori; donde il vantaggio di poter prendere conoscenza degli oggetti posti lateralmente, senza essere nel bisogno di voltar la testa. E nel basso fondo di dette cavità esiste una certa quantità di tessuto cellulare adiposo, su cui gli occhi sono mollemente poggiati. Inoltre tra le parti protettrici dell' occhio, dette *Tutamina oculi* da *Haller*, si annoverano le *sopracciglia*; le *palpebre*, e l'*apparecchio lagrimale*.

Le *sopracciglia* sono quelle due curve eminenze poste sull' arco orbitale dell' osso frontale; ricoverte da peli più o meno numerosi che si dirigono da dentro in fuori; e formate da più densi integumenti, da tessuto cellulare con mediocre quantità di adipe, da follicoli sebacei, da fibre muscolari appartenenti alla porzione inferiore del frontale, al bordo superiore dell'orbicolare delle palpebre e soprattutto al muscolo sopraccigliare, da vasi, e da diversi filetti nervosi.

In riguardo all' uso, servono le sopracciglia, che per l'ordinario offrono un colore più o meno oscuro, a difendere gli occhi dalla impressione di una luce troppo viva. Quindi avviene che noi sogliamo abbassare, ed increspar trasversalmente le dette sopracciglia, specialmente quando passiamo da un luogo oscuro in un altro troppo illuminato; e s' intende pure perchè in alcuni popoli del mezzogiorno i peli delle sopracciglia sono più lunghi, e più folti: e si dice ch' eglino per maggior vantaggio hanno il costume di annerirli con l' arte. Dippiù giovano le sopracciglia a deviare il sudore che dalla fronte cola verso gli occhi. È in ultimo da

osservarsi che lo stato delle sopracciglia vale a manifestare alcune affezioni morali; così si elevano quelle nel contento si abbassano nella tristezza, si corrugano nella collera, ec.

Le *palpebre* consistono in due veli mobili distesi innanzi all' occhio, e distinti in *superiore* più grande, ed in *inferiore* più piccolo. Esse sono formate: 1.° dallo *strato cutaneo* fino, e trasparente che si unisce alle parti sottoposte per mezzo di un tessuto cellulare molto lasco; 2.° da una *membrana muscolare* formata dal così detto muscolo orbicolare delle palpebre, e nella palpebra superiore esiste pure il muscolo elevatore della palpebra istessa; 3.° dalle *fibro-cartilagini* del *tarso* che formano, e mantengono disteso il margine libero di ciascuna palpebra; 4.° da una *membrana fibrosa*, distinta col nome di *ligamento largo* che dalle base dell' orbita si porta al bordo superiore della cartilagine tarso; 5.° dalla *congiuntiva*, membrana mucosa che veste la faccia posteriore delle palpebre, e la faccia anteriore dell' occhio, ed unisce questa a quelle. Ad onta però de' mentovati strati le palpebre umane non sono del tutto opache; ond' è che stando nelle tenebre con gli occhi ben chiusi, se ci si presenta una candela accesa, ce ne accorgiamo; e per lo stesso motivo avviene che nella luce difficilmente si prende sonno.

Le palpebre servono a molti usi. Esse a volontà espongono, e sottraggono gli occhi allo stimolo della luce; preservano i medesimi dagli urti, e dal contatto de' corpi estranei svolazzanti nell' atmosfera; col ravvicinarsi più o meno tra loro non lasciano passare molta luce, allorchè questa perchè troppo viva potrebbe offendere gli occhi; e si oppongono al continuo contatto dell' aria, e della luce. Quindi succede l' insonnio, e la infiammazione de' suddetti organi, quando per una cagione qualunque le palpebre o mancano, o non possono avvicinarsi per covrirli. L' asportazione delle palpebre formava uno de' barbari supplizii, ch' era in uso presso gli antichi; e da' Cartaginesi fu praticato per punire l' eroismo di Regolo.

Dal bordo libero delle palpebre si elevano de' peli più o

meno lunghi, o numerosi, che portano il nome di *ciglia*. Ed affinchè non avessero irritato l' occhio, nello stato naturale quelli della palpebra superiore si curvano in alto, e quelli della inferiore son diretti in senso inverso. Le ciglia sono opportune ad impedire agl' insetti, e ad altri corpicciuoli svolazzanti nell' aria d' insinuarsi tra le palpebre, ed il globo dell' occhio. Dippiù esse assorbiscono anche una certa quantità di luce; e perciò la vista si suole più o meno alterare nelle persone prive di dette ciglia.

La Natura però non solo custodisce gli occhi co' mezzi indicati; ma li lubrica anche con adattati umori. Questi provengono da tre sorgenti; cioè da organi esalanti, da follicoli, e da glandule. 1.° La congiuntiva esala un fluido sieroso che, soprattutto quando mancano le lagrime, impedisce il disseccamento degli occhi, e favorisce lo scorrimento delle palpebre su gli occhi medesimi. 2. Tra la congiuntiva, e le cartilagini del tarso esistono de' follicoli denominati *glandule di Meibomio* al numero di 30 a 36 nella palpebra superiore, e di 24 a 30 nella inferiore; e dal centro de' medesimi partono de' canaletti che si aprono nella faccia interna delle palpebre prossimamente al margine. Siffatti follicoli segregano nello stato normale il così detto *umore Meibomiano*, giallo, tenace, oleoso, o piuttosto albuminoso, che quando si addensa, e diventa più abbondante, costituisce la *cispa*. Un tale umore rende la superficie degli occhi più lubrica, e più mobile, e forse tempera anche l' acrimonia delle lagrime, o ne impedisce, secondo altri, lo spargimento su le gote. Un umore analogo al pocanzi esposto tanto per le proprietà fisiche, quanto per gli usi è segregato dalla caruncula lagrimale, sita nell' angolo interno dell' occhio, e composta di sette, o otto follicoli.

3. Merita più diffusamente di essere esaminato l' apparecchio secretore ed escretore delle lagrime, il quale è formato dalla glandula lagrimale co' suoi canali escretorii, da condotti lagrimali, e dal canale nasale. La glandula lagrimale, collocata nella piccola fossetta alla parte anteriore ed esterna della volta ossea dell' orbita, risulta dalla unione di acinetti

glandulosi, i quali ricevono molti vasi e filetti nervosi. Da detti acinetti nascono sette o otto canali escretorii che si aprono alla faccia interna della palpepra superiore prossimamente alla cartilagine tarso.

Or la mentovata glandula è quella appunto che per una forza particolare somministra l'umore a cui si dà il nome di *lagrime*. Non appena son queste segregate che i dotti escretorii le versano sopra la congiuntiva per una tonicità loro inerente, e spesso anche col soccorso de' movimenti della palpebra superiore. In generale la secrezione delle lagrime non è abbondante; ma prontamente aumenta, quando agiscono su la congiuntiva de' corpi irritanti. Dippiù siccome la glandula lagrimale riceve i nervi dal quinto paio; così la quantità di siffatta secrezione sente la influenza del morale, e perciò avviene che le lagrime colano in abbondanza per effetto di tristezza, e talvolta anche di gioia. Consistono poi le lagrime in un umore limpido, inodoro, di un sapore salso, poco più pesante dell' acqua distillata, ed atto ad inverdire i colori azzurri de' vegetabili. Giusta l'analisi di *Fourcroy* e di *Vauquelin*, esse son composte in gran parte di acqua, di una tenuissima quantità di muco, di muriato, e di fosfato di soda, di un poco di soda, e di calce pura. Quì però non è inutile l'avvertire che l'umore in quistione forse non si ottiene mai puro, ma sempre mescolato alla materia separata dalla congiuntiva, e dalle glandule di Meibomio.

Le lagrime intanto, specialmente per effetto de' movimenti alternativi delle palpebre, si spandono egualmente sul globo dell' occhio senza punto irritarlo, tranne il caso di malattia in cui il contatto delle lagrime produce un ardore bruciante sù la congiuntiva; sia perchè questa infiammandosi, mal soffre anche lo stimolo naturale; sia perchè le lagrime stesse si rendono più acri. In riguardo poi all' uso, le lagrime coll' umettare la superficie del globo dell' occhio, e delle palpebre, favoriscono i movimenti delle uno, e dell' altre, rendono nullo l'effetto delle confricazioni, ed impediscono il disseccamento dell'occhio nella parte esposta al contatto dell' aria.

Dopo gli additati usi le lagrime in piccola parte sono assorbite dalla congiuntiva, soprattutto allorchè gli occhi si tengono chiusi. Un' altra porzione delle lagrime resta evaporata durante la veglia; come si deve arguire dalla lacrimazione che sopravviene ad alcune persone, quando l' atmosfera perchè troppo umida non ne discioglie una porzione. Altre volte si osserva che le lagrime troppo abbondantemente separate cadono su le guancie; ma nello stato ordinario quelle non tendono neppure a scorrere su la faccia esterna della palpebra inferiore. Molti credono che l' umore Meibomiano si opponga ad uno scolo siffatto, quasi come uno strato di olio, che messo sull' orlo di un vaso pieno di fluido acquoso al di sopra del suo livello, ne previene lo spargimento. Ma *Magendie* dubita che possa adempiere a quest' ufficio l' umore Meibomiano come quello ch' è solubile nelle lagrime.

Sia comunque, la maggior parte delle lagrime si dirigono verso l' angolo interno delle palpebre, ove si accumulano, formando il così detto *lago lagrimale*. I Fisiologi credono che un tal passaggio succeda per un solco triangolare formato dal bordo delle palpebre, le di cui superficie rotondate e convesse non si toccano che in un punto; e dalla faccia anteriore dell' occhio che lo termina in dietro: e che le lagrime sieno dirette verso l' angolo interno lungo il descritto canale dalla contrazione del muscolo orbicolare, le di cui fibre prendono il punto fisso dall' apofisi montante dell' osso mascellare. Ma *Mangendie* è di avviso che il supposto canale non esiste, perchè le palpebre si toccano per un bordo ritondato; e che almeno nella veglia altro debba essere il corso delle lagrime. Quindi Egli pensa che in modo particolare nella epoca del sonno le lagrime arrivano all' angolo interno dell' occhio per la strada ch' esiste, ove la congiuntiva passa dalle palpebre all' occhio.

Accumulate le lagrime nel lago lagrimale, si vuole che l' umore untuoso segregato dalle cripte mucose componenti la caruncula lagrimale influisca a non farle cadere su la guancia, perchè invernicia il margine libero della corrispondente por-

zione delle palpebre. Intanto per conoscere il corso ulteriore delle lagrime, è necessario premettere che nel sito ove le palpebre lasciano il globo dell'occhio per portarsi verso la caruncula, si eleva nel bordo di ognuna di esse un turbercoletto che presenta nella sommità un piccolo orifizio. L'uno, e l'altro costituiscono i *punti lagrimali*, distinti in *superiore*, ed *inferiore*. Da ciascun punto lagrimale parte uno strettissimo canale che obliquamente si porta verso l'angolo interno dell'occhio, ove tra loro si uniscono. Al punto di siffatta unione è piaciuto dare il nome di *sacco lagrimale*, da cui si prolunga il rispettivo condotto lagrimale che si apre nel meato inferiore delle fosse nasali. Or sia per la capillarità de' condotti lagrimali, sia per una forza assorbente insita ai punti lagrimali, come sembra più probabile, entrano le lagrime nel principio de'cennati dotti, ne percorrono il breve tratto, e passano immediatamente nel canale nasale da cui son trasportate nelle fossi nasali, ove si uniscono al muco ivi esistente.

Globo dell' occhio. Il globo dell'occhio, che ha una figura quasi sferica, è composto, generalmente parlando, di membrane, ed umori; o altrimenti di parti costituenti le pareti del diottrico istrumento; di parti refrangenti; e di parti addette a ricevere, e trasmettere la impressione della luce. Tra le prime si annoverano la *sclerotica*, e la *coroidea*; alle seconde spettano la *cornea trasparente*, *l'umor acqueo*, *cristallino*, e *vitreo* con le rispettive *capsule*; le ultime si riducono alla *retina*, ed al *nervo ottico*.

La *sclerotica*, che forma il più esterno invilnppo dell'occhio, è una membrana dura, resistente, opaca, e composta di fili, e di piccole lamine fibrose tra loro intralsciate: e d'alcuni si crede un prolungamento della dura madre. Essa rappresenta una sfera cava, che ha due aperture, una anteriore del diametro di circa sei linee in cui s'incastra la cornea traspareute; l'altra posteriore assai più piccola è addetta al passaggio del nervo ottico. Inoltre la medesima ha una faccia esterna convessa che nella parte anteriore è vestita dalla congiuntiva; ed un'altra interna concava, ch'è tapezzata dal-

la coroidea. La detta membrana serve soltanto a difendere le parti interne dell'occhio, e costituisce il punto d'inserzione ai muscoli proprii di siffatto organo.

La *coroide* è quella membrana sottile, nerastra, che succede immediatamente alla sclerotica, ed è tapezzata dalla retina. Essa offre anteriormente un' apertura eguale a quella della stessa sclerotica, in cui sta sitnata l'iride; ed un forame posteriormente per la entrata del nervo ottico. La medesima è formata da una moltitudine di ramificazioni arteriose e venose, unite da un tessuto cellulare molto fino; e tranne gl'individui detti *albini*, è impregnata da un intonaco oscuro, dovuto alla esalazione di siffatti vasi.

Ai bordi dell'apertura anteriore della coroide aderisce la *iride* ch'è una membrana piana, verticale, circolare, e piantata in mezzo all' umor acqueo. Essa ha una faccia anteriore variamente colorata ne' diversi individui, donde il nome d'*iride*; una faccia posteriore coverta da un nero intonaco, e perciò denominata *uvea*; nel centro un forame, secondo le circostanze or più largo, or più stretto, che porta il nome di *pupilla*. La organizzazione di questa membrana è poco conosciuta. Alcuni Anatomici han creduto vedervi un gran numero di fibre muscolari, proprie a far dilatare e restringere la pupilla; altri pensano che il tessuto dell'iride sia affatto analogo a qnello della coroide; altri lo considerano come un tessuto erettile tutto particolare. Pare però che la struttura in quistione sia stata meglio additata dall' insigne *Edwards*, il quale ha dimostrato che la iride risulta da quattro membrane, due delle quali sono una continuazione della coroide, e son formate da cerchi vascolari e nervosi uniti mediante un tessuto spugnoso erettile; ed altre due, cioè l'anteriore, e la posteriore, che provengono dalla capsula dell' umor acqueo.

Come poco prima si è detto, le dimensioni della pupilla non sono sempre le stesse: ed è sicuro che un tal fenomeno dipende dai movimenti della iride, ma il meccanismo con cui questa si muove, ha formato un oggetto di controversia tra' Fisiologi. Quelli che vi hanno ammesso delle fibre

muscolari, spiegano per mezzo della contrazione e d:l - sciamento delle stesse il restringimento e la dilatazione della pupilla. Quindi si è detto che si son veduti individui ne' quali siffatti movimenti erano sottoposti alla volontà. Oggi però generalmente si nega la esistenza delle supposte fibre muscolari; ed ammettendosi nella iride un tessuto erettile, si crede che quando il sangue vi affluisce, esso si gonfia, e così la pupilla si restringe; mentre accade il contrario, allorchè rifluendo il detto umore ne' vasi vicini, la iride ritorna allo stato primiero, ed in conseguenza la mentovata pupilla si dilata.

Inoltre non a torto si sostiene che la turgescenza della iride è eccitata simpaticamente dall' azione della luce sopra la retina. Poichè, giusta l'esperienze di *Fontana*, la iride è insensibile alla impressione de' raggi luminosi; ond' è che un fascio di luce diretto sopra la stessa non vi determina alcun movimento; e lo stesso avviene, secondo *Magendie*, quando la membrana medesima s'irrita mediante la punta di un ago da cataratta. Nè vale l'opporre che, a tenore delle osservazioni di *Fowler*, e di *Rinhold*, il fluido galvanico diretto sopra l'occhio degli animali, e dell' uomo eccita la contrazione nell' iride; mentre è da credersi che in tali esperienze fu la retina egualmente che l' iride sottoposta alla corrente galvanica. Ciò posto, si comprende come succede che la pupilla si restringe, quando agisce sopra la retina una luce un poco forte; e si dilata, allorchè la luce medesima è debole, o manca affatto. Da un' altra banda s'intende la ragione per cui i movimenti della pupilla seguono anche le fasi della sensibilità della retina; ond' è che la pupilla si osserva molto dilatata negl' individui affetti d' amaurosi, da idrocefalo, in seguito degli eccessi venerei, dell' uso de' narcotici, ec.

Anteriormente alla iride, ed in corrispondenza della sua grande circonferenza si scorge una specie di anello grigiastro, largo circa una linea, che aderisce alla coroide, alla iride stessa, ed alla sclerotica. È desso il così detto *ligamento ciliare* che sembra formato da' medesimi vasi e nervi dell' iri-

de, e da un tessuto cellulare molto dilicato. Dippiù dietro alla circonferenza dell'iride, davanti al corpo vitreo, ed al cristallino si osserva una gran quantità di linee bianche, disposte a guisa di raggi che se si prolungassero, si riunirebbero nel centro della iride. Son questi i *processi ciliari*, da taluni creduti muscolari; d'altri glandulari; d'altri vascolari; d'altri nervosi. Nondimeno sembra che la loro struttura sia diversa da quella dell'iride, e del ligamento ciliare non per la indole de' tessuti, ma per la sola disposizione de' medesimi.

Tra le parti *refrangenti* del globo dell'occhio quella che si presenta la prima è la *cornea trasparente*. Essa, al par del cristallo di un oriuolo nella sua cassa, sta incastrata nell'apertura anteriore della sclerotica; ma per altro rappresenta un segmento di sfera più piccola di questa ultima. La cornea trasparente ha una faccia anteriore convessa, ed un'altra posteriore concava. Relativamente alla struttura, generalmente si crede che anteriormente sia ricoverta dalla congiuntiva, ed al pensar di *Ribes*, da una membrana particolare; posteriormente è vestita dalla capsula dell'umor acqueo; ed ha la membrana media che l'è propria, formata da lamine cornee, priva di vasi e di nervi.

Dietro alla cornea trasparente si rinviene l'*umor acqueo* il quale riempie tanto la *camera anteriore* dell'occhio, rappresentata dallo spazio compreso tra la faccia posteriore della cornea, e la iride; quanto la *camera posteriore* più piccola costituita dallo spazio esistente tra la uvea, e la faccia anteriore dell'umor cristallino. L'umor acqueo, o almeno quello della camera anteriore si vuole riposto in una membrana propria che lo somministra per esalazione. Secondo l'analisi di *Berzelius*, il detto umore è composto in massima parte di acqua, e contiene anche un poco di albumina, de' muriati e lattati di soda con una materia solubile nell'acqua solamente.

Dopo l'umor acqueo trovasi il *cristallino*, detto anche *lente cristallina*. Ma secondo noi andrebbe meglio chiamato *so-*

stanza cristallina; perchè in realtà si rassomiglia ad un cristallo. Poichè a parlar rettamente, non si può chiamare umore; mentre risulta da molecole fisse, e non già mobili; nè merita il nome di lente, giacchè si compone di strati concentrici di diversa densità, ed in conseguenza non forniti di egual potenza refrangente. La sostanza cristallina situata in una fovea scavata nella faccia anteriore dell' umor vitreo, ha la forma di una lente, la di cui faccia posteriore è più convessa dell' anteriore. La medesima è formata da strati inorganici, e concentrici che diminuiscono di densità dal centro alla circonferenza. È dessa segregata dalle capsula membranosa da cui è in tutti i punti circondata. Una tal sostanza si è creduta albuminosa; ma giusta l' analisi di *Berzelius*, è composta di acqua, di una materia analoga alla parte colorante del sangue, di una materia animale solubile nell' acqua, e di un' altra solubile nell' alcool, di muriati, di lattati, e di fosfati.

Si rinviene in fine l' *umor vitreo*, detto così per la sua rassomiglianza al vetro fuso. Esso è molto più abbondante degli altri due umori, ma è meno denso della sostanza cristallina. L' umor vitreo concavo in avanti, e convesso in dietro, è pure circondato dalla sua capsula chiamata *ialoide*, la quale s' introduce nella sostanza dello stesso, e lo divide in sacchetti di diversa grandezza. Questa medesima membrana segrega l' umore contenuto, che secondo il citato *Berzelius*, risulta d' acqua, d' albumina da muriati e lattati, e da soda con una materia animale solubile soltanto nell' acqua.

Alle parti addette a ricevere ed a trasmettere la impressione de' raggi luminosi spettano la *retina*, ed il *nervo ottico*. *La retina* è una specie di rete distesa tra la convessa superficie dell' umor vitreo, e la faccia concava della coroidea, alla di cui anteriore apertura va appunto a terminare. Essa è molto molle, grigiastra, e formata da pochi vasi provenienti dall' arteria centrale di *Zinn*, e soprattutto dalla espansione de' filetti del nervo ottico. Che che ne pensi *Ribes* il quale la riguarda come una membrana particolare a cui si distri-

buiscono i rami del nervo ottico. Nel centro della retina dell' uomo adulto si scorge quasi un forame cinto da una *macchia gialla*, per la prima volta descritta da *Soemmering*.

La retina si continua col *nervo ottico*. Questo non parte dal talamo de' nervi ottici, come per molto tempo si è creduto; ma trae la sua origine dal paio anteriore dell' eminenze quadrigemelle, e riceve anche de' filetti dal *corpus geniculatum externum*, e dal *turber cinereum*. Quindi tanto il nervo ottico destro, quanto il sinistro nel dirigersi verso gli occhi si avvicinano tra loro su la faccia superiore del corpo dello sfenoide. E' quì taluni credonò che i detti nervi si decussano, come succede ne' pesci; altri pensano che si avvicinano soltanto; ed altri che si confondono; ma nè l' anatomia; nè la patologia ci somministrano lumi sicuri per sciogliere una siffatta quistione. Intanto, oltrepassata la sella turcica, i nervi ottici si separano, e ciascuno dirigendosi all' occhio corrispondente traversa la sclerotica, e la coroidea, e si divide in fili nel centro della retina che nasce da siffatta espansione.

L' occhio non giace immobile nell' orbita, ma è mosso variamente da sei muscoli che si distinguono per la direzione e pel sito. Di quì i quattro muscoli *retti*, ovvero il *superiore*, o *superbo* che innalza l' occhio, l' *inferiore*, o *umile* che lo abbassa, l' *esterno*, o *indignatorio* che lo porta in fuori, l' *interno*, o *bibitorio* che lo tira in dentro; ed i due muscoli *obliqui*, quali sono il *superiore* che fa girar l' occhio in avanti, in dentro, non che in alto, e l' *inferiore* che lo tira in dentro, ed in avanti. Or per l' azione di siffatti muscoli, affatto soggetti all' impero della volontà, senza muoversi il capo, percorre l' occhio un esteso orizzonte. Ed è anche da osservarsi che nello stato naturale una esatta armonia si conserva tra l' azione de' muscoli dell' uno, e dell' altro occhio.

Meccanismo della vista. Posta nell' occhio l' attitudine ad agire, per vedere i corpi si esige assolutamente che sieno essi illuminati. Ciò posto, da tutti i punti di corpi di tal fatta partendo de' raggi di luce, formano de' coni la sommità de' quali corrisponde al corpo che si guarda, e la base nella

parte contro cui s'imbattono. Or son perduti per la visione tutti i raggi che non s'imbattono nella cornea, non esclusi quelli che cadono sul bianco dell'occhio, su le palpebre, ec. Che anzi la cornea stessa benchè trasparente, attesa la sua levigatezza riflette una porzione di luce nel momento in cui vi arrivano; donde in parte la lucentezza dell'occhio, e la formazione delle immagini che si vedono dietro la stessa cornea, che fa in tal caso l'ufficio di specchio convesso.

Ma la maggior porzione de' raggi traversano la cornea; e siccome questa oltre alla superficie convessa, offre una densità maggiore di quella dell'atmosfera; così i detti raggi si debbono rifrangere, ed in conseguenza, ravvicinandosi alla perpendicolare tirata dal punto del contatto, perdono la loro divergenza, e nel tempo stesso si rendono un poco convergenti. Traversata la cornea, entrano i raggi medesimi nell'umor acqueo della camera anteriore, ch'è un mezzo un pò meno refrangente della cornea; e perciò quelli si allontanano un poco dalla perpendicolare, ma molto meno di ciò che sarebbe accaduto, se fossero ripassati nell'aria. Inoltre è necessario sapere che non serve alla vista tutta la luce entrata nella camera anteriore. Poichè quella che cade sull'iride, in parte resta assorbita, ed in parte è riflessa, e quindi passando di nuovo a traverso la cornea, serve a far conoscere il colore dell'iride medesima, differente ne' diversi soggetti. All'opposto può servire alla vista la sola luce che passa per la pupilla nella camera posteriore, ove non va soggetta ad alcuna nuova rifrazione perchè percorre lo stesso umor acqueo. E quì ciascuno potrà rilevare che posta la stessa densità della luce, i raggi passeranno per la detta apertura in maggiore, o minor numero secondo che sarà questa più o men dilatata.

Percorso l'umor acqueo della camera posteriore, i raggi di luce, già convergenti s'imbattono nella sostanza cristallina. Pochi di essi ne son riflessi, e questi in parte vengono assorbiti dalla uvea, ed in parte traversano nuovamente l'umor acqueo e la cornea, e concorrono a formare lo splen-

dore dell' occhio. I molti raggi poi che passano a traverso la sostanza cristallina, per la forma lenticolare a questa propria, e per la densità maggiore di quella dell'umor acqueo subiscono una più notabile refrazione, e diventano vieppiù convergenti.

Per ultimo i raggi luminosi dopo di essere stati convenientemente rifratti dalla sostanza cristallina, attraversano l'umor vitreo, ove, secondo alcuni, conservano la convergenza già acquistata; ed al pensar di altri, si scostano un poco dalle rispettive perpendicolari, atteso che l' umor vitreo ha un potere refrangente appena minore di quello della sostanza cristallina. Ma, che che ne sia, si conviene nell'ammettere che i raggi; quando sono convenientemente rifratti, cadono riuniti nel fondo dell' occhio. E quindi avviene che mentre i raggi fuori dell' occhio formavano un cono avente l' apice all' oggetto e la base alla cornea di detto organo, dopo di essere stati assoggettati quelli alle dovute modificazioni nel traversare le parti refrangenti di questo, presentano i medesimi un cono che ha la base nella cornea, e l' apice nella retina.

Tutti i coni di luce subiscono nell' occhio egual grado di rifrazione, ma essi tendono a riunirsi in punti diversi della retina, secondo il luogo da cui son partiti. Quindi il cono di luce proveniente da un punto situato nel prolungamento dell' asse antero-posteriore dell' occhio si riunirà nel centro della retina; i coni luminosi che son partiti da basso, si riuniranno nella parte superiore della retina; quelli che son venuti dall' alto si riuniranno nella parte inferiore della stessa; i destri diventeranno sinistri; questi si trasformeranno in quelli. Di qui nel fondo dell' occhio le immagini che hanno nel tempo medesimo una posizione inversa di quella degli oggetti che rappresentano, o in altri termini si dipingono esse *capovolte*.

Che poi nel fondo dell' occhio si formano le immagini, e queste capovolte, varii fatti ce ne assicurano. Poichè situato alla imposta di una camera oscura un occhio di bue, di castrato, o di qualche altro animale, e posta una pellicola di uovo in rimpiazzo della parte posteriore della sclerotica, e coroidea già tolte, si veggono distintamente su la retina ca-

povolte le immagini degli oggetti disposti in modo da mandare de' raggi verso la pupilla. Lo stesso risultamento si ottenne da *Lecat* che si servì degli occhi artificiali, fatti di vetro e di acqua; d'*Haller* che ricorse ai piccoli cani, ed ai piccioni ne' quali le membrane degli occhi sono naturalmente trasparenti; e da *Magendie* che praticò l'esperienze su gli occhi degli animali albini, in cui la sclerotica, e la coroide sono così sottili e trasparenti, che non presentano ostacolo sensibile al passaggio della luce.

Inoltre lo stesso *Magendie* ha fatto degli altri esperimenti relativi alla formazione delle immagini. Infatti egli, avendo fatto uscire una piccola quantità di umor acqueo per mezzo di una piccola apertura praticata su la cornea trasparente, la immagine diventò meno chiara. Lo stesso accadde, se incisa la sclerotica, si faceva uscire dall' occhio una certa quantità di umor vitreo. Da un altro occhio estratta la sostanza cristallina, vide quegli che la immagine si formava quattro volte più grande dell'ordinario, ma era nel tempo stesso oscura, e mal terminata. E se si toglie da uno stesso occhio l' umor acqueo, e la cornea trasparente, la mentovata immagine non si forma più. In somma dall' esperienze di *Magendie* si può rilevare che l'uso delle parti refrangenti dell' occhio è quello appunto che si è da noi additato; e perciò quando ne manca qualcuna, i raggi cadendo sparpagliati su la retina, la immagine è più grande, ed insieme meno chiara. Da un' altra banda ognuno comprenderà di leggieri che debbono essere affatto trasparenti le membrane, e gli umori dell' occhio che sono attraversati da' raggi luminosi, altrimenti mancherà la formazione della immagine sul fondo di siffatto organo.

Ma la grandezza di siffatta immagine dipende anche dalle dimensioni della pupilla; tal che, ingrandita questa da *Magendie* per mezzo di una incisione circolare sull'iride, gli parve vedere ingrandita anche la immagine. Dippiù giova sapere che la grandezza della immagine è proporzionata non solo alla grandezza dell' oggetto; ma anche alla distanza del medesimo.

Or per la visione è necessaria assolutamente la formazio-

ne della immagine nel fondo dell'occhio. Ma deve questa avere una certa estensione, e non già occupare uno spazio quasi impercettibile; e perciò l'occhio non vale a distinguere gli oggetti troppo piccoli, o soverchiamente lontani, se non si ricorre nel primo caso ai microscopii, e nel secondo ai teloscopii. In secondo luogo fa duopo che la immagine sia perfetta, come accade allorchè l'apice de' coni di luce oculari poggiano su la retina; ond'è che si altera la vista, tanto se i raggi luminosi troppo presto riuniti divergono di nuovo, e cadono sparpagliati su la detta retina; quanto se quelli cadono su questa prima di riuuirsi.

Dipinta poi la dovuta immagine nel fondo dell'occhio, è necessario che se ne riceva la impressione, e che sia trasmessa questa al cervello per la corrispondente sensazione. *Mariotte* attribuì questa facoltà alla coroide, e riguardò la retina come una epidermide destinata a difenderla dallo stimolo troppo vivo della luce. Egli s' indusse ad ammettere una tale idea del riflettere che la coroide perchè nera, è più atta della retina ad assorbire i raggi della luce, ed a regolar la quantità che n' entra per la pupilla; ma si conferma nella sua opinione specialmente dall' osservare che se la immagine dell' oggetto si fa cadere sul punto della retina corrispondente al nervo ottico, e privo in conseguenza di coroide, manca la sensazione della vista. E per verità allo scorgere che il nervo suddetto non aveva l' attitudine a sentire lo stimolo della luce, non fu strano il conchiudere, che n' era priva anche la di lui espansione, qual' è appunto la retina.

Se però è vera questa ultima esperienza, si potrebbe rispondere che il nervo ottico deve ricevere dalla retina la impressione della luce per trasmetterla al cervello; o forse in detto punto non è avvertita la immagine per la presenza di qualche vaso sanguigno. Ma sicuramente è un errore riguardar come organo immediato della visione la coroidea ch' è una membrana vascolare, e non già la retina composta di mollissima polpa nervosa. Altronde in alcuni pesci non manca la vista, tutto che esista un corpo glandulare opaco tra

la retina e la coroide. Oggi si conviene generalmente che la coroide atteso l' intonaco nero che l' è proprio, serve soprattutto ad assorbire la luce subito che ha questa attraversata la retina; e perciò succede che la vista si rende molto imperfetta negli uomini, e negli animali albini in cui la coroide non si mostra colorata di nero.

Abbiasi dunque per sicuro che tra le membrane dell' occhio la sola retina è addetta a ricevere la impressione della luce, ed a trasmetterla lungo il nervo ottico al cervello. Quindi negli ultimi animali l' organo della vista si riduce soltanto a queste parti nervose; e nella specie umana ha luogo immancabilmente la cecità per la paralisi della retina, e per le notabili lesioni del nervo ottico. La retina par che abbia una specie di sensibilità elettiva per la luce. E questa probabilmente non agisce su la retina pel semplice contatto, ma forse è necessario ancora che la traversi, altrimenti la presenza della coroide nell'occhio sarebbe inutile. A tenore dell' esperienze di *Magendie*, la detta retina è quasi insensibile agli altri stimoli; mentre egli riconobbe che un ago portato su detta membrana non produsse che una debolissima sensazione.

La retina può ricevere in uno stesso tempo delle impressioni in tutti i punti della sua estensione; ma sembra che la parte centrale goda di una più squisita sensibilità; onde su la detta parte si fa cadere la immagine, quando si vuole esaminare un qualche oggetto con attenzione. Intanto s' ignora affatto il meccanismo con cui il nervo ottico trasmette all' anima nel cervello la impressione che la luce fa su la retina.

Or da quanto finora si è detto, si rilevano di leggieri le condizioni necessarie alla esatta sensazione della vista. Primieramente non si vede un corpo qualunque, se questo non emana, o non riflette dalla sua superficie raggi luminosi contro i nostri occhi; ed affinchè la visione sia perfetta, la luce non debb'essere nè troppo debole, nè troppo viva. Poichè se la luce è soverchiamente debole, gli oggetti si vedono confusamente, e se si fissa su' medesimi lo sguardo, si prova

ben presto una sensazione dolorosa nell' orbita, ed anche nella testa. Da un' altra banda la luce troppo forte offende la retina, e produce quella impressione che chiamasi *abbagliamento*, durante il quale diventiamo incapaci a distinguere gli oggetti. Nondimeno fa d' uopo conoscere che la quantità di luce necessaria per la distinta visione non è assoluta, ma relativa alla sensibilità della retina, non che al grado di dilatazione della pupilla, come or ora si vedrà.

In secondo luogo supposta la conveniente quantità di luce questa non deve incontrare ostacolo alcuno nel penetrare nell' interno dell' occhio, ed in conseguenza si richiede che le palpebre sieno aperte, e trasparenti i mezzi posti davanti alla retina: che anzi è necessario che i medesimi abbiano la dovuta densità e convessità, onde refrangere i raggi luminosi in modo che si riuniscano nel fondo dell'occhio, e non già prima, o dopo. Quindi accade che se i detti mezzi diventano troppo densi, o troppo convessi, i raggi luminosi innanzi tempo riuniti, s' incrociano, divergono di nuovo, e cadono sparpagliati su la restina; donde quel vizio della visione chiamato *miopia*, per effetto di cui gli ammalati non possono distinguere che gli oggetti vicinissimi, perchè da questi partono de' raggi, i quali, essendo troppo divergenti, han bisogno di mezzi forniti di una forza refrangente più energica. All' opposto se i mezzi in quistione sono meno densi, o meno convessi, i raggi mentovati cadono su la retina prima di riunirsi, ed ecco la *presbiopia* in seguito del qual difetto si vedono bene soltanto gli oggetti lontanti; giacchè i raggi da questi provenienti perchè meno divergenti, non han bisogno di essere molto refratti. Quindi ai miopi giovano le lenti concave, ai presbiti le convesse.

In terzo luogo per aver precise sensazioni di vista, si richiede che la retina sia fornita di un dato grado di sensibilità. Quindi se la retina non è più atta a sentire lo stimolo della luce, ne segue la cecità; come nell' *amaurosi*. Se la retina medesima è poco sensibile, gli ammalati non possono veder chiaro; o almeno non valgono a distinguere gli oggetti che

col favore di una viva luce; tal che al tramontar del sole perdono la facoltà visiva, d'onde quel vizio che impropriamente è detto *emeralopia*. All'opposto quando la retina si rende soverchiamente sensibile, sopporta con pena anche lo stimolo della più debole luce; ed allora si distinguono gli oggetti soltanto in mezzo alle tenebre: ed è questa la *nictalopia*. Si racconta che un gentiluomo inglese, essendo stato rinchiuso in una oscura fossa, pervenne gradatamente a distinguere quanto ivi esisteva; ma in seguito uscito da quel luogo si trovò per qualche tempo inabile a vedere gli oggetti anche mediocremente illuminati; perchè attesa la squisitissima sensibilità della retina, i margini della pupilla si avvicinavano in modo da abolirne interamente l'apertura. E si osserva alla giornata che quando siamo stati per lungo tempo al buio, anche una luce debole produce l'abbagliamento. Di quì ne avviene pure che alcuni animali, come gli uccelli notturni, i gatti, ec. per la più squisita sensibilità della retina, ed anche per la maggiore dilatabilità della pupilla, sembrano incomodati dalla luce del giorno, e nelle tenebre adocchiano meglio la loro preda.

Conviene inoltre sapere che quando un colore agisce per qualche tempo su di un determinato punto della retina, finisce esso con diventare insensibile a quella data impressione. Quindi se si fissa lo sguardo per un certo tempo sopra una macchia bianca collocata su di un fondo nero, ed in seguito si guarda un fondo bianco, si crede vedervi una macchia oscura; perchè la retina si è resa insensibile nel punto già defatigato dalla luce bianca. Egualmente si spiega, come avviene che dopo aver per lungo tempo guardato una macchia rossa, i corpi bianchi sembrano macchiati di verde; giacchè la retina momentaneamente ha perduto la suscettibilità di sentire la impressione del rosso, e si sa che da un raggio di luce bianca detratto il rosso, si ha il color verde.

Ma posto che sieno gli occhi nel più perfetto stato di salute, affinchè si goda del senso della vista debbono essere sani i nervi ottici in tutto il loro tragitto; e che nello stato

d' integrità si trovi anche il cervello, o almeno in quello di azione. Infatti se un tumore preme su' nervi ottici, ne succede la cecità: ed inutilmente le immagini degli oggetti si dipingono negli occhi dell' apoplettico, o di un uomo che dorme ad occhi aperti. Finalmente fa d' uopo sapere che giusta l' esperienze di *Magendie*, la recisione de' nervi del quinto paio porta seco la perdita della vista; e lo stesso fenomeno accade non di rado nell' uomo per effetto di lesioni del nervo sopracciegliare.

Indicate le condizioni necessarie per l'adempimento della vista, bisogna ora esaminare particolarmente alcuni *fenomeni* che la riguardano. Per esempio, ciascuno sarà curioso di sapere perchè gli oggetti si veggono dritti, mentre la loro immagine si dipinge rovesciata su la retina. *Buffon* pretese che nella prima età gli oggetti si veggono veramente rovesciati, finchè col favore del tatto non è l'anima avvertita di un siffatto errore che in seguito rettifica senza avvedersene. Ma una spiega siffatta non sembra plausibile; giacchè niuno si ricorda aver mai veduto nella fanciullezza gli oggetti rovesciati; nè compariscono tali, quelli che per la prima volta si presentano agli occhi. Altronde alcuni ciechi di nascita all' acquistare la vista nella età di ragione non hanno affatto avvertito una siffatta particolarità. Secondo *Berckley*, siccome noi giudichiamo della posizione di un corpo da quella del nostro, vedendoci noi stessi rovesciati, i corpi esteriori tutto che tali, sembrano dritti; perchè la rettitudine de' corpi non è che relativa. O più propabilmente si può dire che noi vediamo i corpi nella direzione de' raggi che formano le immagini, e per conseguenza dobbiamo vedere in basso la parte inferiore, in alto la superiore, a destra la sinistra, e *vice versa*.

Ora è necessario conoscere se noi vediamo gli oggetti con un solo occhio, come la pensa *Gall*; o con due, giusta la più ricevuta e la più plausibile opinione. A tale oggetto i due occhi cui la Natura ci ha accordati, son disposti in modo da potersi fissare simultaneamente su lo stesso oggetto; e tra' movimenti di entrambi esiste un' armonia così costante,

che nè anche la volontà vale a sospenderla. Altronde ognuno può su di se stesso osservare, che si vede meglio con due occhi che con uno. Inoltre se in una stanza oscura si fa entrare un raggio solare, e si mettono due vetri abbastanza grossi, ma diversamente colorati davanti gli occhi eguali di forza, si scorge che la luce offre un colore intermedio tra quello dell'uno e dell'altro vetro. Che se all'opposto la forza degli occhi è ineguale, il raggio solare offre il colore del vetro ch'è posto davanti l'occhio più forte. La idea di *Gall* si avvera propriamente negli animali che nella massima parte hanno gli occhi situati ne' lati del capo. Nondimeno vi sono de' casi in cui l'uomo con maggior vantaggio impiega un occhio solo, come quando i due organi sono inegnali, sia in forza refrangente, sia in sensibilità; o allorchè si tratta di giudicar rettamente della direzione della luce, o della situazione de' corpi rapporto a noi. Così per colpire al punto quando si tira un colpo di fucile, si chiude un occhio; e lo stesso si pratica nel disporre una serie di corpi in linea retta.

Intanto se in generale nel vedere ci serviamo di due occhi alla volta, e se in ciascuno di essi si forma una immagine, si deve addurre la ragione per cui gli oggetti nello stato naturale non compariscono doppi. Gli antichi attribuivano un tal fenomeno al convenire de' nervi ottici sul corpo dello sfenoide; *Buffon* pensa che l'anima istruita dal tatto ha rettificato l'errore in cui cadeva nella prima infanzia col credere gli oggetti doppi; altri han detto che siccome la sensazione si riferisce all'estremità del cono luminoso ch'è la stessa per ciascun occhio, così non si vede che un solo oggetto; *Condillac* fa riflettere per la spiega del fenomeno in quistione, che non sono gli occhi i quali vedono gli oggetti, ma l'anima, la quale essendo semplice riunisce tutte le impressioni che si son fatte nel medesimo modo sui varii organi; ec. Ma soltanto si sa di certo che per non vedere gli oggetti doppi si richiede che le immagini sieno uniformi ne' due occhi, e che i movimenti dell'uno e dell'altro sieno in piena armonia. Quindi vedono gli oggetti doppi, gli

ubbriachi in cui l' impeto veemente del sangue tira gli occhi in diverse parti; coloro che ad arbitrio storcono l'occhio, o col dito lo comprimono; e specialmente gl' individui affetti da *strabismo*, sia per attitudine diversa degli occhi ad essere affetti dalla luce, come la pensa *Buffon*; sia per effetto di paralisi, o di spasmo di uno de' muscoli dell' occhio.

Ma nella visione ha luogo un fenomeno sorprendente qual' è quello di veder contra le leggi della diottrica con egual chiarezza e precisione oggetti collocati a diverse distanze. Taluni han detto che mediante l' azione de' muscoli retti ed obliqui, il diametro longitudinale del globo dell' occhio or si allunga, or si accorcia; e così un tale istrumento si adatta alle varie distanze. Poichè nella camera ottica gli oggetti collocati a diverse distanze si vedono ben dipinti con approssimare, o allontanare il fondo della camera medesima dal foro per cui vi entrano i raggi. Ma l' azione de' cennati muscoli non vale affatto a produrre il supposto cambiamento nella forma sferica dell' occhio. Altri han creduto che la sostanza cristallina si portava in avanti, o in dietro, secondo le distanze, per l' azione de' processi ciliari. Ma questa opinione nè anche si può abbracciare, perchè i detti processi ciliari, non godendo di alcuna forza contrattile, sono incapaci di muovere la sostanza cristallina, che da un' altra parte trovasi immobilmente fissata nella fossetta dell' umor vitreo.

Pare però diano una più soddisfacente soluzione di questo problema fisiologico i diversi gradi di restringimento, o di dilatazione della pupilla, che si fanno senza nostra coscienza. Ed in verità nella camera ottica si osserva l' effetto pocanzi indicato con stringere, ed allargare soltanto il foro della stessa. A tale oggetto avviene che la pupilla si restringe, allorchè i raggi luminosi partono da un oggetto vicinissimo; così entrano nell' occhio i raggi meno divergenti, e ciò deve portare una diminuzione nella grandezza della immagine. All' opposto quando si guarda un oggetto un poco più lontano, la pu-

pilla si dilata a fine di ammettere i raggi più divergenti, lo che deve produrre un ingrandimento nella immagine.

Inoltre fa meraviglia l'osservare come nell'attraversare i mezzi dell'occhio i tanti raggi di luce riflessi dalla superficie de'molti corpi che talvolta si vedono contemporaneamente, i detti raggi non si confondono, e non rendono parimenti confusa la immagine. Ed infatti ciascuno resterà sorpreso dal riflettere che nel piccolo globo dell'occhio si formano con massima rapidità le immagini de' molti e variati oggetti situati a diverse distanze in un vasto orizzonte. Ma un tal stupore diminuisce, subito che si riflette alla inconcepibile sottigliezza de' raggi medesimi, non che alla somma celerità con cui percorrono lo spazio. Altronde si deve osservare che noi non vediamo realmente nel tempo stesso i molti oggetti che ci si presentano; ma è tale la rapidità con cui giriamo gli occhi da un oggetto all' altro, che ci sembra vederne un gran numero nell' istante medesimo.

Per mezzo degli occhi non solo si veggono i corpi, ma si giudica anche della *distanza*, della *grandezza*, della *figura*, del *moto*, o della *quiete* de' medesimi. Per giudicare esattamente della *distanza* de' corpi si richiede l' azione riunita de' due occhi; giacchè la esperienza dimostra che se uno si chiude volontariamente, o pure se si perde, almen per qualche tempo si giudica male sul proposito. Inoltre perchè l' occhio ci faccia formar retti giudizii su la distanza de' corpi, si esige un particolare esercizio; ond' è che chi più si è abituato a pronunciarli, difficilmente s' inganna. Ed in conferma dell' enunciata verità si può addurre il caso del cieco nato di *Cheselden* il quale allorchè cominciò a vedere, credeva immediatamente applicati al suo occhio tutti gli oggetti che a lui si presentavano.

Or in generale si giudica rettamente della distanza dei corpi, quando questi non sono da noi lontani. Un tal giudizio poggia su la grandezza dell' angolo visuale; ed i fatti dimostrano anche che la grandezza della immagine formata nel fondo dell' occhio è proporzionata alla distanza dell' og-

getto. Dippiù influisce pure a farci giudicare della distanza de' corpi la impressione de' raggi luminosi su la retina, come quella ch'è più o meno viva, secondo che questi partono da oggetti vicini o lontani. E per l'ordinario se un oggetto si vede con nettezza, si crede vicino; mentre si stima lontano se si scorge con confusione. Nondimeno bisogna confessare che spesso riescono erronei i nostri giudizii, allorchè gli oggetti si trovano in una certa distanza; quando non esistono corpi intermedii tra l'oggetto, ed i nostri occhi; e sempre che non ci son note le dimensioni de' corpi.

Il giudizio della *grandezza* dell'oggetto veduto poggia su le dimensioni della immagine sul fondo dell'occhio, le quali combinano in ragione della distanza dell'oggetto medesimo. Ma nel giudicare della grandezza di un corpo, si deve tener conto della distanza del medesimo, altrimenti quello ch'è molto lontano, sembrerà troppo piccolo, tutto che abbastanza voluminoso. Si deve però osservare che anche in questo giudizio senza l'assuefazione l'occhio per se stesso ci condurrebbe in errore; poichè ogni oggetto presentato al citato cieco di *Cheselden*, gli sembrava di straordinaria grandezza. Ma abbiasi per sicuro che il giudizio sarà sempre erroneo, quando gli oggetti si trovano in gran distanza; come accade specialmente in ordine ai corpi celesti.

Per mezzo della vista si giudica anche della *figura* de' corpi; perchè i raggi luminosi son sempre rapportati a' punti da cui son partiti; ed essi formano una diversa immagine su la retina, giusta il diverso modo con cui sono riflessi dalla superficie de' corpi, e rifratti nell'interno dell'occhio. Ma il cieco nato di *Cheselden* su le prime non valeva a formarsi una vera idea della figura de' corpi; ed in conseguenza bisogna dire che l'esercizio anche perfeziona un tal giudizio. E quì non è inutile l'avvertire che si giudica erroneamente della figura de' corpi, sempre che sono questi in distanza.

Si giudica del *moto* di un corpo da' cambiamenti della immagine su la retina. Infatti si conosce che un oggetto si muove a destra, o a sinistra, secondo che la immagine passa

su la parte sinistra o destra della retina medesima. Ed un corpo di dimensioni conosciute si rileva che si accosta a noi, o se ne allontana, secondo che la immagine mentovata diventa più grande, o più piccola. In opposte circostanze si giudica dello statò di quiete di un corpo qualunque.

Non ci accorgiamo de' corpi che percorrono lo spazio troppo rapidamente, o con soverchia lentezza. Egualmente con difficoltà conosciamo il movimento de' corpi che sono in una considerevole distanza; giacchè allora la variazione della grandezza della immagine, dalla quale si giudica del movimento del corpo, è infinitamente piccola. Dippiù per giudicare rettamente del movimento de' corpi, è necessario che noi ci troviamo in riposo, altrimenti si attribuisce all' oggetto il moto ch' è proprio del nostro corpo.

Scorgesi adunque da quanto finora si è detto che in conseguenza della impressione visuale si pronunciano molti giudizii, ma questi non di rado sono erronei: e talvolta gli errori non si possono evitare, perchè risultano da leggi che regolano la stessa animale economia. Infatti siccome un oggetto sembra più vicino a noi, tanto se la sua immagine occupa uno spazio più considerabile su la retina, quanto s' è maggiore la intensità della luce, così avviene che di due oggetti egualmente illuminati, e situati ad egual distanza, ma di volume diverso, il più grande parrà più vicino. Da un' altra banda di due oggetti posti a distanze eguali, ed aventi egual volume il più illuminato sembrerà il più prossimo. Per legge anche di ottica gli oggetti sembrano tanto più piccoli, quanto più sono lontani; così gli alberi che compongono un lungo viale, compariscono tanto più picoli, e tanto più vicini, quanto più sono distanti.

Con gli errori della vista han molta analogia le così dette *illusioni di ottica*, le quali dipendono dalla riflessione, o dalla refrazione a cui van soggetti i raggi di luce prima di giungere all' occhio. Un bastone, per esempio, ch' è in parte immerso nell' acqua, ci sembra curvo nel punto della immersione; la luce ch' emana dagli oggetti, se prima di ar-

rivare all' occhio attraversa un vetro colorato, i detti oggetti mostrano il colore di quest' ultimo; se i corpi si guardano a traverso di un vetro convesso che fa convergere i raggi, quelli sembreranno più grossi; per un' opposta ragione il vetro concavo li fa vedere più piccoli; ec.

Ne' primi tempi della vita la vista è imperfettissima. Poichè il bambino non prima di quaranta giorni par che cominci a distinguere i colori, ed i più vivi son quelli che più lo colpiscono. Niente prova però che in quella epoca si veggono gli oggetti raddoppiati, o rovesciati; ma soltanto si conviene che il bambino non ha idea alcuna delle distanze, e delle grandezze de' corpi. Quindi per mezzo di una vera educazione la di lui vista sempre più si rende perfetta, e si conserva tale fino alla prima vecchiezza in cui quella comincia ad alterarsi non solo per la diminuita quantità degli umori dell' occhio, donde il bisogno delle lenti convesse per rendere i raggi meno divergenti; ma anche per la incipiente opacità del cristallino, non che per la diminuzione della sensibilità della retina.

In ultimo è d' avvertirsi che taluni distinguono il *vedere* dal *guardare*. Nel primo caso l' occhio è quasi passivo, e non ci fa acquistare idee distinte degli oggetti; nel secondo la visione diventa attiva, e la volontà mettendo in azione i muscoli opportuni, dirige e fissa gli occhi verso gli oggetti che si esaminano a parte a parte, onde esattamente conoscerli. Ed allora è che le impressioni della vista restano così scolpite nel cervello che anche allontanati gli oggetti, l' anima riproduce ad arbitrio le idee da' medesimi vivamente, come se si presentassero altra volta agli occhi.

Articolo II.

Dell' udito.

L' *udito* è quell' azione in virtù di cui per mezzo dell' orecchio si acquistano idee de' suoni. Or per ben comprendere il meccanismo dell' udito è necessario premettere lo studio fisico del *suono*, non che la più breve descrizione anatomica dell' organo di siffatto senso, ovvero dell' *orecchio*.

Suono. L' illustre *Sprengel* inclina a considerare il *suono* qual particolare imponderabile; giacchè esso al par della elettricità si eccita per mezzo delle vibrazioni aeree; richiede ancora peculiari conduttori; mostra segni evidenti di polarità; nè può, a' senso suo, meccanicamente spiegarsi la infinita varietà de' suoni, la quale propagata per l' aria senza confusione veruna è distintamente percepita dall' orecchio. Giusta il sentimento di *Lamarck*, il suono è dovuto alle vibrazioni di un fluido invisibile sottilissimo, eminentemente elastico, e raro, che si trova sparso in tutti i corpi. *Geoffroy Saint-Hilaire* congettura che la materia del suono è una combinazione dell' aria esterna con l' aria polarizzata dal corpo sonoro. Ma lasciando ai Fisici la difficile soluzione di siffatta controversia, chiamiamo suono il risultamento della impressione prodotta sull' orecchio dal movimento vibratorio impresso alle molecole di un corpo elastico dalla percussione o da qualunque altra causa. In generale il suono è lo stimolo specifico per le orecchie, come la luce per gli occhi, sebbene quello non sia forse egualmente che questa una sostanza esistente da se.

Generalmente parlando in conseguenza dell' urto i corpi duri ed elastici possono produrre il suono, come quelli che risultano da particelle, le quali son suscettibili di esser distratte momentaneamente dalla loro naturale posizione, e di ritornarvi con una serie di rapide oscillazioni. Che poi abbia luogo ne' corpi che suonano un movimento vibratorio, non è affatto difficile a provarsi; giacchè se allora quelli si toccano con la mano, questo si avverte chiaramente: ed il suono

diminuisce, o cessa del tutto, se s' impedisce il detto fremito con circondare il corpo sonoro con un panno di lana. È necessario inoltre che le montovate vibrazioni si succedano con molta rapidità, altrimenti il suono non sarà sensibile.

Eccitato comunque il suono dalle rapide vibrazioni dei corpi elastici, è necessario il veicolo che lo trasmette alle nostre orecchie. In generale tutti i corpi elastici sono i più atti a propagare il suono, come l' aria, il gas acido carbonico, il gas idrogene, ed anche i vapori dell' acqua, dell' etere, ec. Il suono si propaga pure attraverso i liquidi; ed infatti percosse due pietre sott' acqua, se ne sente il rumore da un individuo che ad una certa distanza si trova con la testa immersa in detto liquido. Che anzi trasmettono il suono finanche i corpi solidi. Il minatore che scava la sua galleria sente il colpo di colui che travaglia dal lato opposto; percossa col martello la estremità di un lungo tubo metallico, se ne sente il suono dall' individuo situato all' altra estremità dello stesso. Nondimeno l' ordinario, ed il più adattato veicolo del suono è senza dubbio l' *aria* frapposta fra il corpo sonoro ed il nostr' orecchio; e perciò avviene che posto un campanello in un recipiente di vetro, a misura che si comincia ad estrarre da questo dell' aria, il suono di quello diminuisce ed a vuoto formato, svanisce interamente.

In ordine poi al modo con cui si propaga il suono per mezzo dell' additato veicolo, è noto in Fisica che il moto vibratorio del corpo sonoro si comunica allo strato di aria più vicino, da questo passa all' altro che immediatamente gli succede, e così agli altri strati successivi in distanza maggiore o minore a tenore della intensità del moto vibratorio, e della sfera più o meno ampia dell' aria circostante, non che dello stato delle sue fisiche proprietà. Nondimeno il movimento oscillatorio che nella propagazione del suono subiscono le molecole aeree si deve affatto distinguere da quello per mezzo di cui l' aria agitata da venti si muove in massa; giacchè in quest' ultimo caso l' aria non trasporta alcun suono.

Dal corpo sonoro per mezzo dell' aria si propaga il suo-

no come dal centro alla circonferenza in tutt'i lati. Di quì i *raggi sonori*, meglio detti, *onde sonore*, che si considerano come formati da una serie di molecole aeree, lungo le quali si trasmette la vibrazione del corpo sonoro sino all' orecchio anche in linea curva. Intanto è facile immaginare che il movimento vibratorio si deve indebolire, a misura che si allontana dal corpo che vibra in seguito della percossa ricevuta; e si dice in generale che la intensità del suono nell' atmosfera è in ragione inversa de' quadrati delle distanze dal corpo sonoro.

Il suono si propaga con velocità grande, ma minore di quella della luce; ond'è che prima si vede il lampo, e poi si sente il tuono; ed il fragore di un cannone lontano per una certa distanza viene inteso qualche istante dopo che l'occhio ha scorto la defragazione del nitro. E giusta le osservazioni de' Membri dell' Accademia di Parigi, il suono in ogni secondo percorre 173 tese, 338, 18 metri. Dippiù eglino trovarono che la velocità del suono era uniforme; e che la medesima era eguale pe' suoni forti, e pe' deboli; nel tempo sereno non meno che nel nebbioso; e che se l'aria era agitata da vento, la velocità in quistione aumentava o diminuiva secondo che il suono si propagava in direzione favorevole o contraria al vento suddetto. Inoltre *Bianconi* credè aver dimostrato con esperimenti che il suono nell' aria fredda muovesi più tardi che nell' aria calda. Dippiù dimostrano i Fisici che il suono si propaga con velocità maggiore o minore, a tenore della natura de' mezzi che percorre, sieno questi fluidi, liquidi o solidi. Quando il suono nel propagarsi incontra degli ostacoli, si riflette come la luce, facendo anche l' angolo d' incidenza uguale a quello di riflessione. Di quì il fenomeno dell' *eco* che propriamente ha luogo, quando la superficie riflettente, trovandosi abbastanza lontana, il suono riflesso, o secondario arriva all' orecchio più tardi del diretto, o primitivo. Che se poi la superficie dell' ostacolo è un ellissoide, ed il centro della ondolazione diretta si trova in uno de' fochi, nell' altro foco il suono riflesso si sentirà più intenso.

Si distingue nel suono la *intensità*, il *tuono*, ed il *metallo*. La *intensità* del suono dipende dalla estensione delle vibrazioni. Risguardato il suono per sua intensità, si distingue esso in *forte*, ed in *debole*. Il primo, ch'è costituito da vibrazioni molto estese, ferisce gravemente l'orecchio, e si sente a gran distanza; il secondo offre caratteri affatto contrarii. Tanto la forza però, quanto la debolezza del suono han molti gradi; ed in generale, supposta eguale la distanza, il suono medesimo è forte, o debole a tenore della grandezza, del grado di coesione, non che di elasticità del corpo sonoro; del modo con cui si eccita il suono; e del mezzo che lo conduce.

Il *tuono* si deve al numero delle vibrazioni che in un dato tempo si producono. Sotto questo rapporto il suono si distingue in *grave*, ed in *acuto*. Quello è costituito dalla scarsezza delle vibrazioni; questo dal copioso numero delle medesime. Il suono più grave, che l'orecchio possa percepire, è formato da 32 vibrazioni per secondo; il più acuto da 8192. Tra questi due suoni ve ne sono moltissimi intermedii suscettibili di essere apprezzati; ma i tuoni primitivi si riducono a sette che costituiscono la scala diatonica, o la solfa, e s'indicano co'nomi di *do*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*.

Quando i tuoni primitivi si combinano tra loro secondo le leggi della musica, e si uniscono per mezzo degl'intermedii in modo da mulcire l'orecchio, e destare una grata sensazione, si ha l'*armonia*; in caso opposto ne sorge la *dissonanza*. Che se poi l'orecchio non può apprezzare le ondolazioni sonore, perchè son desse non permanenti, confuse, irregolari, o eterogenee, allora in vece del suono si ha piuttosto il *rumore*.

Finalmente nel suono si considera la qualità particolare, che dai Francesi si dice *timbre*, e dagl'Italiani *metallo*. Questo dalla maggior parte de' Fisici si fa dipendere dalla chimica natura del corpo sonoro, e spesso anche della forma diversa dello stesso.

Apparecchio dell'udito. Non tutti gli animali son forniti

dell' organo dell' udito. Gl' insetti odono, mentre mandando fuori uno strepito, adescano i consorti; ma non ancora è riuscito determinar con sicurezza gli organi addetti a tale uffioio. Nella seppia, e nel granchio l' organo dell' udito si riduce ad un tubetto osseo, o ad un sacco ripieno di un liquido gelatinoso, in cui si diffonde il nervo acustico. Un poco più complicato si osserva l' organo dell' udito ne' pesci, ne' rettili, negli uccelli, e soprattutto ne' mammali, in cui si osserva anche l' orecchio esterno. Ma si osserva nell' uomo il più complicato organo dell' udito, formato da due orecchie situate alla parte media della base del cranio; una sul lato destro, e l' altra sul sinistro. Gli Anatomici in ciascun' orecchio distinguono tre parti indicate col nome di orecchio *esterno*, *medio*, ed *interno*.

L' *orecchio esterno*, che ha la forma di un corno acustico, risulta dal *padiglione*, e dal *condotto auditorio esterno*. Il padiglione è la parte più esterna dell' orecchio, di figura presso a poco ovale, più o meno grande secondo gl' individui, e rivolto un poco in avanti con la sua faccia esterna. In questa si numerano quattro eminenze, che sono l' *elice*, l' *antelice*, il *trago*, e l' *antitrago*; tre cavità, cioè quella dell' *elice*, la *fossa navicolare*, e la *conca*; ed in basso un prolungamento proprio dell' uomo, che si chiama *lobulo*. Il detto padiglione è formato da una fibro-cartilagiue, dura, flessibile, ed elastica; e da una cute sottilissima, che aderisce alla cennata cartilagine per mezzo di un tessuto cellulare, nelle di cui dense maglie non si accumula mai del grasso. Al di sotto di siffatta cute esistono molti follicoli sebacei, che somministrano una materia bianca, ed un poco lucida. Il padiglione riceve molti nervi, e vasi; perciò esso è sensibilissimo, e facilmente si arrossisce. Nel medesimo si scorgono delle fibre muscolari; donde i muscoli che si sono anche distinti in *estrinseci*, che muovono il padiglione in totalità; ed *intrinseci*, i quali ne mettono in movimento alcune parti solamente; ma siffatti muscoli, è specialmento i primi, nell' uomo non sono realmente che delle vestigia; e propriamente si os-

servano sviluppati negli animali timidi, ed a lunghe orecchie, come nella lepre, ec.

Dalla conca del padiglione alla membrana del timpano si estende un canale, a cui si dà il nome di *condotto auditorio esterno*. Questo ha la lunghezza di dieci a dodici linee nell' adulto; è più stretto nel mezzo che all' estremità; e presenta una leggiera curvatura in alto, e in avanti. La porzione più esterna di siffatto canale è formata da fibro-cartilagine, ch' è nna continuazione di quella del padiglione; più profondamente è osseo. Un prolungamento della pelle veste tanto la metà cartilaginea, quanto la metà ossea del condotto in esame. Al di sotto della pelle esiste un gran numero di follicoli sebacei i quali segregano quella materia viscosa, gialla, ed amara, che comunemente si denomina *cerume*. Questo umore serve specialmente ad opporsi all' entrata degl' insetti.

L' *orecchio medio*, detto così, perchè sta situato tra l' orecchio esterno, e l' interno, è costituito propriamente dalla *cassa del timpano*, la quale consiste in una cavità, simile per la forma ad una porzione di cilindro un poco irregolare, profonda tre linee circa, e larga cinque o sei. Le pareti di detta cavità, che offre per altro delle aperture, sono ossee, tranne in generale la faccia esterna che presenta la *membrana del timpano*. Questa membrana sottile, diretta obliquamente in basso, in dentro, ed in avanti, s' incastra esattamente nella scanalatura esistente all' estremità interna del condotto auditorio; ed è nello stato naturale sfornita di qualunque apertura, per la quale possa l' orecchio medio comunicare coll' orecchio esterno. La medesima risulta da tre membrane; una esterna ch' è una continuazione della cute che veste il condotto anditorio esterno; l' altra interna mucosa, la quale tapezza tutta la cavità del timpano; l' ultima media è una membrana speciale, che offre delle fibre distinte, dirette a guisa di raggi dal centro alla circonferenza. La membrana suddetta è suscettibile di tensione, e di rilasciamento.

Nella parete interna della cavità del timpano, prescindendo dall' eminenze distinte col nome di *promontorio*, e di *pira-*

mide, si osserva in basso e posteriormente un' apertura chiamata *finestra rotonda*, che corrisponde alla scala esterna della coclea. È dessa chiusa da una membrana composta da tre strati; uno esterno proveniente dalla membrana della cavità del timpano; l'altro interno fornito da quella che veste la coclea; il terzo medio, che l'è proprio. Nella parte superiore della detta parete esiste un' altra apertura più considerevole col nome di *finestra ovale*, che conduce al vestibulo; ma è chiusa pure da una membrana risultante da tre strati. Inoltre la circonferenza della cassa presenta in avanti l'apertura di un dotto, lungo due pollici circa, che obliquamente si estende sino alla parte superiore e laterale della faringe. Si denomina *tromba di Eustachio* questo dotto che fa comunicare la cassa del timpano con la faringe. Il terzo posteriore di tal canale è osseo; il resto è cartilagineo, ma tutto intero è vestito internamente da una membrana mucosa che fa continuazione con quella della bocca. Finalmente in dietro, ed in alto la cavità del timpano offre un' apertura che conduce alle cellule mastoidee, scavate nell' apofisi dello stesso nome.

Inoltre la cassa del timpano è traversata superiormente da una catena di ossicini tra loro articulati, che con un' estremità si attacca alla membrana del timpano, e con l'altra a quella della finestra ovale. I mentovati ossicini sono al numero di quattro, il *martello*, l'*incudine*, l'*ossetto lenticolare* e la *staffa*. Il martello col manico si attacca alla membrana del timpano, e con la testa al corpo dell'incudine, la branca lunga di questa ultima si unisce all' ossetto lenticolare, il quale si situa in una depressione superficiale sita nella testa della staffa che con la sua base poggia su la finestra ovale. Questi ossicini son posti in moto da quattro piccoli muscoli, quali sono: il *muscolo interno del martello* che tira questo in dentro, e tende la membrana del timpano; il *gran muscolo esterno del martello* che porta il martello stesso in fuora, ed in conseguenza rilascia la membrana del detto timpano; il *piccolo muscolo esterno* del martello che produce il medesimo effetto; ed il *muscolo della staffa* che tende la catena os-

sea con tirarla dalla sua parte. Siffatti muscoli sono animati dal nervo facciale che per l'acquedotto di *Palloppio* passa nella cavità del timpano.

L' *orecchio interno*, detto anche *laberinto*, ch'è la più interna parte dell' organo dell' udito, risulta dal *vestibolo*, da' *canali semicircolari*, e dalla *coclea*. Il *vestibolo* consiste in una cavità rotondata, ed oblonga che per mezzo di diverse aperture comunica con molte parti dall' organo dell' udito; come con la cassa del timpano mediante la finestra ovale, co' tre canali semicircolari mercè di cinque aperture; con la scala interna della coclea, con l' acquedotto del vestibolo, e col condotto anditorio interno per mezzo di un gran numero di piccole aperture.

I *canali semicircolari*, che prendono il nome dalla loro figura piegata in semicerchio, occupano la parte posteriore del laberinto. Essi sono al numero di tre; due de' quali sono perpendicolari, ed uno orizzontale. Questi canali terminano nel vestibolo con le loro estremità; ma atteso l' orificio comune dei due canali verticali o in luogo di sei si trovano nel vestibolo cinque aperture de' medesimi.

La *coclea* detta così per la figura simile a quella del guscio della lumaca, costituisce la parte anteriore del laberinto. Essa consiste in un canale che descrive due giri e mezzo intorno ad una parte media che si chiama asse. La detta cavità per mezzo di una lamina perpendicolare, parte ossea, e parte membranosa in tutta la lunghezza resta divisa in due altre che son chiamate scale della coclea. Una di queste si chiama *timpanica*, e comunica per mezzo della finestra rotonda con la cassa del timpano; l' altra si dice *vestibolare*, e si apre nel vestibolo. In fine nella scala timpanica vi è l'apertura del così detto acqnedotto della lumaca.

Tutte le cavità componenti il laberinto son tappezzate da una sottilissima membrana, che al par delle sierose esala un liquido molto limpido che si chiama *linfa di Cotugno*. Poichè questo immortale Anatomico Napolitano, contra la idea di coloro che per tanti secoli avevano supposto esistere sol-

tanto aria nelle mentovate cavità del laberinto, fu il primo a scovrire che le medesime son ripiene di acqua ovvero di linfa; ed egli, avendo anche descritti gli acquedotti dell' umano interno orecchio, opinò che i medesimi sono come due canali derivativi, pe' quali in parte scappa via la detta linfa in seguito della compressione su di essa esercitata dalla base della stessa. Qui però non si deve passar sotto silenzio che gli acquedotti *Cotunniani* d'alcuni non dispregevoli Anatomici si riducono a canali che servono al passaggio di arterie che penetrano nel laberinto, di vene che n'escono, e di vasi linfatici che con la loro azione assorbente prevengono il soverchio accomulamento della sierosità nelle suddette cavità. Sembra però che si debbano ammettere gli aquedotti mentovati; ma quando anche si vogliano negare, il meccanismo dell' udito non perciò riesce impossibile; giacchè giusta le osservazioni di *Brugnone*, e di *Ribes*; le cavità del laberinto non sono esattamente ripiene di linfa.

L' organo dell' udito è ben provveduto di nervi. Primieramente il *nervo acustico*, il quale nasce dalla parete anteriore del quarto ventricolo, s'introduce nel canale auditorio interno, entra pe' fori che questo presenta nel suo fondo, ed attraversata la sostanza ossea, si divide in molti rametti i quali si distribuiscono in gran quantità alla membrana particolare che veste le cavità del laberinto; e si vuole che alcuni de' detti rametti oltrepassano anche la faccia libera di siffatta membrana per nuotare nella linfa. Inoltre va all' orecchio il *nervo facciale* il quale in unione del nervo acustico entra nel condotto auditorio interno, s'introduce nel forame superiore dello stesso, e lungo l' acquedotto di Falloppio, ricevuto un rametto del nervo vidiano, penetra nel cavo del timpano; e prima di uscire pel forame stilomastoideo per distribuirsi ai muscoli della faccia, dà un rametto al muscolo interno del martello, un altro al muscolo della stessa, e manda anche un lungo filo detto *corda del timpano*, il quale dopo di aver animati gli altri muscoli degli ossicini esce per la scissura di

Glasser, e fa anastomosi col ramo linguale della terza branca del quinto paio.

Meccanismo dell' udito. Percosso il corpo sonoro, le onde dello stesso nome che da tutti i lati si propagano, in parte si debbono dirigere anche contra il meato auditorio esterno, ed il così detto padiglione dell' orecchio, che rappresentano una tromba acustica. Ora essendo sempre aperto il condotto uditorio esterno, i raggi sonori diretti verso lo stesso senza ostacoli passano nel fondo del medesimo. In riguardo poi ai raggi sonori più numerosi al certo, che cadono su la superficie abbastanza estesa del padiglione, ne sono essi riflessi; ed attesa la sua natura fibro-cartilaginosa, ed in conseguenza elastica, la forza de' medesimi piuttosto cresce. *Boerhaave* pretendeva aver provato che tutti i raggi sonori, i quali cadono su la faccia esterna del padiglione, essendo riflessi sotto un angolo eguale a quello della incidenza, son tutti diretti verso il meato uditorio esterno. Ma soprattutto nell' uomo è tale la disposizione fisica del padiglione che il mentovato fenomeno non può aver luogo. Altronde non merita di essere adottata la opinione di *Itard* che considera il padiglione medesimo come quasi inutile per l' udito. Poichè se da una banda quello non è indispensabile per la sensazione in esame, perchè nell' uomo e negli animali può esser tolto, senza che l' udito, tranne i primi giorni, ne soffra notabilmente; da un altro lato non si deve dubitare che il padiglione è utile all' oggetto, giacchè i raggi sonori che cadono su la superficie dello stesso, son riuniti in quantità or maggiore ed or minore, e diretti verso la conca s' introducono nel condotto uditorio esterno.

Un siffatto condotto trasmette il suono sino alla membrana del timpano in parte per mezzo dell' aria che contiene in parte per mezzo delle sue pareti, le quali, perchè metà fibro-cartilaginee, e metà ossee, sono affatto elastiche, ed in conseguenza proprie ad aumentare piuttosto la intensità del suono medesimo. Il condotto auditorio esterno è un poco tortuoso, forse per garentire la membrana del timpano dall' a-

zione troppo diretta dell'aria, e degli agenti esterni. Intanto la finezza dell'udito spesso a circonstanze eguali si trova proporzionata all'ampiezza del condotto in esame, e se esso si chiude per una cagione qualunque, la sordità ne succede.

Giunti che sono i raggi sonori al fondo del meato uditorio, percuotono la membrana del timpano ivi situata, e la fanno più o meno oscillare. Siffatta membrana è disposta in modo che non per forza propria, ma passivamente si tende per l'azione del muscolo interno dal martello, e si rilascia per la contrazione del muscolo anteriore del martello medesimo. Secondo alcuni però i movimenti della membrana del timpano sono relativi alla intensità de' suoni; al pensare di altri, alla diversità de' tuoni: e quindi or si è sostenuto che la tensione di detta membrana corrisponde ai suoni forti, ed il rilasciamento ai deboli; or si è detto che la prima si ha ne' tuoni acuti, ed il secondo ne'gravi, ec. *Itard* al contrario ha posto in dubbio i movimenti in quistione nelle additate circostanze. Nondimeno i medesimi sono sicuri, tutto che se ne ignori il vero oggetto: e soltanto si può dire in generale che la membrana del timpano co' suoi movimenti di tensione e di rilasciamento mette l'organo dell'udito in un giusto rapporto co' suoni che lo colpiscono, come la iride fa per la luce nell'occhio. Intanto fa d'uopo sapere che forata, o lacerata in parte la membrana del timpano, l'udito non resta leso notabilmente.

Le vibrazioni suscitate dalle onde sonore nella membrana del timpano in parte son risentite forse dalla corda dello stesso nome, per la quale sembra che si debbano trasmettere al cervello alcune impressioni; o almeno è certo che la medesima è fornita della comune sensibilità; giacchè il contatto di un corpo estraneo su la detta membrana desta un vivo dolore, e lo stesso accade per effetto di un violento rumore. Ma', generalmente parlando, il suono si trasmette alle parti più interne dell'orecchio, tanto per l'aria contenuta nella cassa del timpano, quanto per la catena degli ossetti ivi esistenti. Da una banda infatti la suddetta aria, ch'è posta in

moto vibratorio, agisce su di tutta la porzione petrosa, e specialmente sopra la membrana della finestra rotonda; e così serve a propagare le onde sonore, con una intensità che, giusta il diverso modo di pensare, si è creduta d' alcuni eguale a quella dell'aria esterna, d'altri minore, d'altri maggiore. Da un altro lato la propagazione del suono accade mediante la catena degli ossetti sino alla membrana vestibolare che chinde il forame ovale. Si osserva però che la perdita de' detti ossetti, eccettuata la staffa, non porta seco necessariamente quella dell' udito; e secondo la idea di *Itard*, toglie la facoltà di sentire le voci basse.

Ma quì bisogna anche conoscere i pensamenti de' Fisiologi su gli usi delle cellule mastoidee, e della tromba di *Eustachio*. Le cellule mastoidee secondo alcuni servono di diverticolo all' aria, allorchè questa è premuta dalla membrana del timpano; d'altri si suppone che le medesime col riflettere i raggi sonori concorrono ad accrescere la intensità del suono. Ma, a dire il vero, l'uso delle cellule suddette è poco conosciuto. In riguardo poi alla tromba di *Eustachio*, sembra che propriamente sia essa destinata a rinnovare l'aria che riempie la cavità del timpano; e conseguentemente ad impedire in questa la formazione di una specie di vuoto a traverso del quale il suono non si potrebbe propagare. Quindi s' intende, perchè la obliterazione di detta tromba, giusta la comune credenza, induce sordità.

Ma si è sostenuto anche che la tromba di *Eustachio* era destinata a condurre i suoni all' orecchio interno; mentre si sentono distintamente i battiti di un orologio posto nel cavo della bocca; e quando si ascolta con attenzione, per l'ordinario si tiene aperta la bocca: *Conticuere omnes, intentique ora tenebant.* Nondimeno una tale idea non sembra plausibile, perchè allora, obliterato il condotto anditorio esterno, non dovrebbe succedere la sordità completa. Altronde siccome *Herholdt* ha osservato che non si sentono i battiti dell' orologio posto nella bocca, se non si mette esso a contatto de' denti; così si conchiude a ragione che per questi ulti-

mi si trasmettono le vibrazioni all' osso mascellare, e quindi al temporale, e non già pe' condotti Eustachiani. Inoltre quando si vuole ascoltar con attenzione si apre la bocca, perchè allora dovendosi portare anteriormente i condili della mascella inferiore situati davanti ai condotti auditorii esterni, si vengono questi a dilatare un poco. Che se i raggi sonori entrassero veramente per la tromba di *Eustachio*, l'udito si renderebbe più confuso; giacchè i medesimi percuoterebbero la membrana del timpano in senso contrario a quello degli altri raggi sonori introdotti pel canale auditorio esterno. Non debbesi però quì tacere del parere di *Bressa* il quale ha cercato dimostrare che appunto per la tromba di *Eustachio* portasi il suono della propria voce nella cavità del tamburro; giacchè la natura ha accordato una siffatta tromba solamente agli animali forniti di voce; ed in compruova di tale utilità si adduce ancora che chiudendo i condotti auditorii esterni più distintamente si ode dall' uomo la propria voce. Finalmente non è strano il pensare che talvolta possa accader per la tromba lo spurgamento dell' orecchio interno, o la espulsione degli umori abbondanti; o almeno quella darà egresso all' aria, sempre che suoni violenti vanno a colpire il timpano.

Finalmente nel modo non ha guari esposto, suscitato un movimento vibratorio nella membrana del forame ovale, in quella del forame rotondo, e nella parete interna della cassa, si propaga esso alla linfa di *Cotugno* che riempie il vestibolo, la coclea, ed i canali semicircolari. E forse quando i suoni son troppo forti, una porzione del liquido suddetto rifluisce per gli acquedotti. Intanto le vibrazioni provate dal liquido medesimo si trasmettono al nervo acustico, lungo il quale le impressioni ricevute si trasportano al cervello ove son dall' anima percepite. Ciò posto, la esistenza della linfa di *Cotugno* sembra essenziale al meccanismo della sensazione; e si vuole che succeda la sordità, ogni qual volta la stessa o non si segrega affatto, o se ne scola per una rottura della membrana del forame ovale, o rotondo. Ed in

ulti mo per la sensazione dell' udito si esige la integrità del nervo acustico, e del cervello; ond' è che la sordità può esser prodotta anche dalla paralisi del primo, o dalla lesione del secondo. Che anzi si dice che talvolta la perdita dell'udito viene in seguito della semplice lesione del nervo facciale.

Dipoi relativamente all' uso diverso delle parti componenti l'orecchio interno, ed al modo speciale con cui le medesime concorrono alla sensazione dell' udito, niente si può dir di sicuro. Al pensare di alcuni, i canali semicircolari sono addetti ad accrescere la forza del suono già debilitato nel comunicarsi all' acqua del laberinto. *Autenrieth* al riflettere alla situazione di siffatti canali, non che al più grande sviluppo de' medesimi negli animali timidi e fuggitivi conchiuse esser quelli destinati a farci conoscere la direzione dei suoni. In riguardo alla coclea, *Lecat*, credendo che nell' orecchio si formassero le vibrazioni sonore, come le immagini nell' occhio, gli parve veder nella lamina spirale di detta coclea tante corde diverse per lunghezza non meno che per grandezza, e suscettibile di vibrare isolatamente, ed all' unisono de' varii tuoni. Generalmente parlando, è probabile che pe' canali semicircolari si propaghi la forza del suono, e per la coclea il tenore dello stesso.

Or affinchè la sensazione dell' udito sia esatta, si richiede prima di tutto che il suono abbia una mediocre intensità. Un suono troppo debole non produce sensazione; all' opposto un suono soverchiamente intenso, o acuto, o grave offende l' orecchio. Secondariamente si esige che sieno bene organizzate le parti addette a ricevere, trasmettere, o modificare le onde sonore, altrimenti o non si possono esattamente distinguere i suoni, o succede la sordità. In terzo luogo il nervo acustico dev' esser fornito di un dato grado di sensibilità; che se questa si rende molto squisita, un suono debole si giudicherà molto forte; e vice-versa se la detta sensibilità diventa ottusa, il suono intenso appena sarà percettibile. Quando si vuole diminuire la intensità di un suono, si può mettere nel condotto auditorio esterno un corpo molle, e

poco elastico, come un poco di bambagia. All'opposto giova usare le trombe acustiche nel caso che l'udito è ottuso.

Si è detto d'alcuni che nell'udire ci serviamo di un orecchio per volta; ma ordinariamente si avvera il contrario. Intanto tutto che si ricevino due impressioni, non se ne percepisce che una; giacchè le medesime sono affatto simili, e simultanee. Conviene però avvertire che quando ascoltasi attentamente un suono che si teme di non udire, si adopra un orecchio solo che si rivolge verso il suono, affinchè le onde sonore direttamente entrino nella conca. Che se poi si tratta di giudicare della direzione del suono, è necessaria l'azione di entrambi gli orecchi, mentre soltanto col paragonare la intensità delle due impressioni si perviene a conoscere il luogo d'onde parte un dato suono; se attesa la oscurità, non può esser di soccorso la vista per questa sorta di giudizio. Infatti se in un luogo oscuro si chiude esattamente un orecchio, e poi a qualche distanza si fa produrre un suono, non sarà possibile giudicar della direzione del medesimo, se prima il chiuso orecchio non si rende libero.

Non di rado si giudica anche della distanza del corpo sonoro. Prescindendo dal soccorso che spesso somministra la vista in siffatto giudizio, supposto che la natura del suono sia conosciuta, si giudica che un suono intenso parte da un corpo vicino; e che un suono debole proviene da un corpo lontano. Quindi si cade in errore, se avviene che un suono intenso venga da un corpo lontano, o un suono debole parte da un corpo vicino. E siccome il suono in tempo di notte si sente meglio, così la distanza del corpo da dove parte, ci sembra minore.

È fuori dubbio che l'uomo è atto a distinguere le possibili diversità de' tuoni, specialmente se il di lui orecchio è ben organizzato, non che esercitato. E quel che maggiormente sorprende, spesso senza veruna confusione si percepiscono nel tempo stesso, e si distinguono i suoni emessi in una numerosa orchestra da molti corpi sonori d'indole assai diversa tra loro. Per la spiega di un tal fenomeno fuori dell'orecchio

umano, *Mayran* senza veruno appoggio immaginò che l'aria risultava da diverse molecole suscettibili di vibrare in conseguenza di un tuono particolare; e nell' interno dell' orecchio si è molto attribuito alla varia lunghezza de' filamenti nervosi che si distribuiscono alla coclea. Ma qui non si può far altro che ammirare la perfezione dell' istrumento acustico uscito dalle mani del Creatore.

L' orecchio sebbene si formi nel feto di buon' ora; pure i più forti rumori pur che non facciano impressione sensibile sul neonato. Dopo qualche tempo però questi comincia ad avvertire i suoni acuti; ma fino ad una certa età non sa rettamente giudicare della intensità, direzione del suono, ec. Nel giovine, e nell' adulto l' udito si conserva abbastanza esatto, specialmente col favore di un' adattata educazione. Nella prima vecchiezza l' udito diventa un poco duro, ed in seguito talvolta si perde affatto.

Da taluni si fa distinzione tra l' *udire*, e l' *ascoltare*. Nel primo caso noi siamo passivi, perchè fatta la impressione dalle onde sonore su le parti sensibili dell' orecchio non si può impedire la sensazione. All' opposto nell' ascoltare si presta tutta l' attenzione, e si tende l' orecchio per sentire direttamente il suono; ed allora è che le idee acquistate restano vivamente impresse, e possono essere dall' anima riprodotte.

L' orecchio è uno de' mezzi con cui si stabiliscono molti rapporti con gli oggetti esteriori. Infatti mediante l' udito si giudica della distanza di alcuni corpi; siamo avvertiti dei pericoli che minacciano la nostra vita; si conoscono i suoni, ai quali è piaciuto attaccare date idee, d' onde la parola; si gustano le delizie della musica che spiega la più grande influenza tanto sul morale, quanto sul fisico; e si sente la forza dell' eloquenza che suscita nel cuore i più variati affetti.

Articolo III.

Dell' odorato.

Si distingue col nome di *Odorato* quel senso limitato alle narici per mezzo del quale si conoscono i così detti odori de' corpi. Or prima di esporre il meccanismo dell'odorato, fa d' uopo discorrer per poco degli *odori*, e dell' *organo* di siffatto senso.

Odori. Son costituiti gli *odori* dalle molecole ch' emanano dalla sostanza di molti corpi esistenti in natura, e vanno ad impressionare l' organo dell' odorato. Si chiamano *odorosi*, i corpi che tramandano molecole di tal fatta; mentre si dicono *inodori* quelli che son sforniti di detta proprietà. Trai corpi odorosi ve ne sono alcuni che hanno un odore debole, e sensibile soltanto a piccolissime distanze; mentre altri odorano oltremodo, anche in lontananza. Inoltre certi corpi sono sempre odorosi; altri si mostrano tali in date circostanze. Così molti metalli non tramandano odore, se non quando si riscaldano, o si soffregano; l' argilla dà odore, allorchè si è bagnata; la terra lo tramanda, quando si è di fresco arata; alcuni corpi non odorano che quando sono stati elettrizzati; vi vogliono le tenebre, affinchè il geranio notturno sparga un soave odore; alcuni animali emanano vapori odorosi, solamente allorchè si sono irritati;

Gli odori non spettano certamente alla classe degl' imponderabili; ma sono fuori dubbio costituiti da materiali molecole ch' emanano dalla sostanza de' corpi odorosi. Siffatte molecole variano appieno per la quantità, ma è necessario assolutamente che se ne distacchino. Quindi avviene che alcuni corpi sviluppano più o meno la proprietà di odorare, sempre che si favorisce la emanazione delle molecole con gli opportuni mezzi, come con lo strofinio, col riscaldamento artificiale, coll' elettricità, coll' innacquamento, col mezzo di chimiche combinazioni, ec. Non si creda però che ogni corpo volatile sia odoroso; mentre si esige anche che le molecole

volatizzate siano atte ad impressionare l' organo dell' odorato.

Inoltre le molecole odorifere, generalmente parlando, sono sottili; ma non hanno la stessa gravità specifica. Poichè a tenore de' corpi da cui quelle emanano, ora si scorgono più pesanti dell' aria atmosferica, ora più leggieri. Che anzi le molecole odorifere di alcune sostanze fragantissime si mostrano quasi imponderabili; mentre un granello di muschio comunica più volte il suo odore ad un gran volume di aria, senza che quello subisca alcuna diminuzione di peso. E ciò che arreca maggior maraviglia, spesso odori così diffusibili sono nel tempo stesso permanenti. Una radice di Valeriana celtica, al riferir di *Sprengel*, da dugento anni conservata nell' erbario *Bauhiniano* spargeva ancora odor soavissimo.

Le molecole odorifere manifestano le loro proprietà anche quando aderiscono talvolta alla superficie de' corpi solidi; come pure allorchè quelle si sciolgono ne' liquidi, sieno questi acquosi, oliosi, o alcoolici. Ma l' aria è certamente il più adattato, ed ordinario veicolo degli odori. Poichè le molecole odorifere, già volatilizzate dal calorico, si spandono nell' aria circostante con un movimento nè rapido, nè diretto, ed a distanza maggiore o minore secondo che son quelle più o meno tenui, e dissolubili nell' aria suddetta. Adunque le molecole odorifere formano d' intorno al corpo odoroso un' atmosfera più o meno estesa; ed in generale si dice che la densità di quella è in ragione inversa del quadrato della distanza di questo. Nondimeno fa d' uopo avvertire che la propagazione degli odori non esige necessariamente la presenza dell' aria, perchè ha luogo anche nel voto: e vi sono dei corpi ch' emanano le particelle odorose con una certa forza.

Per lungo tempo si è pensato che la parte odorosa dei corpi formasse un principio unico e particolare; a cui davasi il nome di *aroma*, o di *spirito rettore*. Questo d' alcuni si è creduto acido, d' altri *olioso*; e *Sprengel* inclina a riporre la causa degli odori nell' idrogene. Ma *Fourcroy* ha dimostrato che questo preteso elemento non esiste, mentre allora se ne dovrebbero ammettere tante specie, quanti sono i di-

versi odori. Abbiasi dunque per sicuro che gli odori sono costituiti dalle molecole integranti de' corpi odorosi, volatilizzate dal calore, e disciolte dall' aria. E la diversità degli odori al certo non dipende dalla particolare figura di dette molecole, ma piuttosto dalla loro chimica composizione.

Siccome gli odori sono numerosissimi; così si è voluto classarli. Ma inutili son stati i tentativi finora fatti su tal proposito; mentre ogni corpo odoroso ha un odore particolare, che non sempre può esser definito. Quindi non è possibile comprendere le infinite varietà di odori nelle sette classi di *Linneo* che distingue gli *ambrosiaci*, i *fraganti*, gli *aromatici*, gli *alliacei*, i *fetidi*, i *virosi*, ed i *nauseosi*; nelle cinque classi di *Lorry* che ammette i *canforati*, i *narcotici*, gli *eterei*, gli *acidi volatili*, e gli *alcalini*; nelle cinque classi di *Fourcroy*, il quale riconosce i *mucosi*, gli *oliosi fugaci*, gli *oliosi volatili*, gli *aromatici acidi*, e gl' *idrosolforosi*. Miglior partito sembra dividere in generale gli odori in *grati*, ed in *ingrati*. Quì però devesi avvertire che, giusta il diverso modo di sentire, sovente lo stesso odore ad un individuo piace, ad un altro riesce dispiacevole; come accade soprattutto per l' odore del muschio. Per lo che si avrà sempre ragione di dir col Poeta: *A chi piace la puzza è un grato odore.*

Grande è la influenza degli odori sul sistema nervoso, per la loro facoltà tanto stimolante, quanto deprimente. Infatti all' odore di alcune sostanze si rianimano le forze, e svanisce anche la lipotimia. *Alibert* dice ch' egli, trovandosi spossato da una lunga malattia, si ristabilì soprattutto per l' azione degli odori. Altre volte poi gli odori ingrati producono vertigini, convulsioni, deliquii; ed in alcuni casi han cagionata anche la morte. Inoltre gli odori, agendo pure sul morale dell' uomo, esaltano la immaginazione; ed al credere di *Montaigne* i Romani prodigalizzavano i profumi ne' sacrificii, onde sollevare lo spirito a sublimi considerazioni.

Dippiù le molecole odorifere, quando sono assorbite, spiegano finanche proprietà nutritive, e medicamentose. Di-

cesi che *Democrito* mediante l' odore del pane caldo prolungò la sua vita per altri tre giorni. E *Bacone* lasciò scritto: *Novi nobilem qui per tres, quatuor, aut quinque dies ieiunaret, nec cibo, nec potu gustato, sed ille magno herbarum fasciculo uti solebat, cuius odore frueretur.* Finalmente gli odori producono talvolta effetti medicamentosi; così l' odore dell' oppio riesce narcotico; l' odore della ipecacuana può cagionare il vomito; l' odore della scialappa talvolta ha prodotto effetti purganti, ec.

Apparecchio dell' odorato. Forse tutti gli animali hanno la facoltà di distinguere gli odori; ma, a tenore delle specie, l' organo dell' odorato offre le più notabili varietà. I polipi, i zoofiti, ed i vermi, al pensar di *Cuvier*, hanno l' organo dell' odorato nella pelle, che in siffatti animali è molto simile alla pituitaria. Negl' insetti si congettura che l' organo dell' odorato trovasi all' ingresso de' canali aerei per la respirazione. Nella maggior parte de' pesci anteriormente agli occhi sonovi in ogni lato due fori divisi da un tenue setto, dai quali si passa in una cavità ovale rivestita dalla membrana pituitaria, ove si diramano i nervi olfattorii. I rettili all' estremità della mascella superiore hanno i fori delle narici divise da un sipario cartilagineo in due cavità, al lato esterno di ciascuna delle quali esistono due tubercoli detti *turbinati*: e nelle mentovate parti, che son vestite dalla membrana pituitaria, si distribuiscono i nervi olfattorii. Più complicato si scorge l' organo suddetto negli uccelli, e specialmente ne' mammali, non che nell' uomo, presso cui soltanto or ora lo esamineremo particolarmente.

L' organo dell' odorato nell' uomo è riposto in una doppia cavità distinta col nome di *fosse nasali*. Queste, più o meno ampie a tenore degl' individui, offrono una forma irregolare; ma in generale si suol distinguere nelle medesime una faccia superiore concava davanti in dietro, e meno estesa delle altre; una faccia inferiore convessa davanti in dietro, concava traversalmente, e più larga della prima; una faccia laterale interna che corrisponde al setto delle narici, ed è

piana; una faccia laterale esterna, la quale presenta tre eminenze distinte co' nomi di *cornetti*, o *turbinati*, *superiore*, *medio*, ed *inferiore*. Al di sotto di ciascuno di siffatti cornetti esiste un condotto, denominato *meato*. Di quì il *meato superiore*, ch' è molto corto, obbliquo, e stretto; il *meato medio* più stretto, ma più lungo; ed il *meato inferiore* più largo, più lungo, e meno tortuoso degli altri due. Ma in generale è notabile la strettezza di questi canali; e nelle affezioni reumatiche per un leggiero gonfiamento della pituitaria si rende difficile, e talvolta anche impossibile il passaggio dell' aria.

Le fosse nasali sono ingrandite d' alcune cavità più o meno spaziose che si chiamano *seni*. Questi seni che prendono il particolare epiteto dall' osso, a cui appartengono, sono l' *etmoidale*, conosciuto sotto il nome di *cellule etmoidali*, il *frontale*, lo *sfenoidale*, ed il *mascellare*, detto altrimenti *antro* d' *Higmoro*. I mentovati seni comunicano co' meati superiore, e medio; e propriamente le cellule etmoidali posteriori, ed il seno sfenoidale terminano nel meato superiore; mentre nel medio si aprono le cellule anteriori etmoidali col seno frontale, ed il seno mascellare.

Ciascuna delle fosse nasali ha due aperture, una *anteriore*; *posteriore* l' altra. L' apertura *anteriore* è coverta dal *naso*, ch' è quella prominenza di varia grandezza ne' diversi soggetti, sita nella parte media, ed alquanto superiore del volto avente la forma di una piramide triangolare, e divisa da un setto in due cavità chiamate *narici*, ciascuna delle quali si continua con la fossa nasale corrispondente. L' apertura *posteriore*, più lunga che larga, risguarda il cavo della faringe.

Le pareti delle fosse nasali sono in parte ossee, ed in parte cartilaginee; e lo stesso vale anche pel naso che esternamente è coverto da' comuni integumenti; e vi sono anche de' muscoli addetti a muovere le ali del naso, e quindi a restringere e dilatare le narici. Tutta la estensione delle fosse nasali, non escluso lo stesso naso, è tapezza dalla così detta membrana *pituitaria*. Questa, densa specialmente nel

naso con una faccia aderisce fortemente alle ossa, non che alle cartilagini cui ricopre; mentre nella superficie libera, ch' è rossastra, presenta un aspetto vellutato per effetto di una infinità di piccole prominenze costituite secondo alcuni da papille nervee, o probabilmente da follicoli mucosi, e da vasi. La membrana però che ricuopre i seni è molto sottile, liscia, giallo-biancastra, e poco aderente alle loro pareti. Una tal diversità di caratteri dipende senza dubbio dal più scarso numero de' vasi che inviano a questa porzione di membrana le ossa vicine, e pare che da *Brandis* siasi falsamente creduto che la medesima in tali luoghi, cambiando natura, diventava sierosa.

La membrana pituitaria, sia per esalazione, sia per mezzo de' follicoli somministra una materia chiamata *muco nasale*; ond' è che il medesimo non scaturisce dal cervello, come erroneamente si pensava dagli antichi. Il detto muco, or più abbondante, or meno, per l' ordinario è viscoso, biancastro, un poco salato, restio a sciogliersi nell' acqua, e riducibile in croste più o meno consistenti, quando si trascura di pulire il naso. Il muco in quistione, che in gran parte è escrementizio, spalma continuamente la membrana pituitaria.

La membrana pituitaria riceve un gran numero di filetti nervosi da due diverse sorgenti, cioè dall' olfattorio, e dal quinto paio. Il nervo olfattorio offre una distinta origine nella parte inferiore del lobo anteriore del cervello; prismatico nel principio si dirige in avanti verso la lamina cribrosa dell' etmoide, ove si gonfia un poco, e poi si divide in un gran numero di filetti nervosi, i quali penetrano ne' forami della lamina cribrosa, e si spandono su la membrana pituitaria, tranne forse quella che tapezza il turbinato inferiore, la faccia interna del medio, ed i seni. Inoltre la membrana pituitaria è provveduta di nervi dal quinto paio, il quale con la prima, e seconda branca somministra de' filetti, che si distribuiscono soprattutto ai meati, ed alla parte inferiore della membrana suddetta.

Meccanismo dell' odorato. Non è complicato il meccanis-

mo dell' odorato. Poichè distaccate che si sono le molecole odorose del corpo, è necessario soltanto che si mettano a contatto della membrana pituitaria, o meglio detta per l'uso *olfattiva*. Un tal passaggio talvolta accade per solo effetto della espansibilità delle molecole odorose; ma per l'ordinario si richiede il movimento d'inspirazione per mezzo di cui, facendosi passar l'aria per le fosse nasali, la medesima depone sulla pituitaria le molecole odorose che teneva sospese. Quindi è che per non sentire un ingrato odore, o si sospende la respirazione, o si mantiene la bocca aperta per far entrare per questa via l'aria ne' polmoni; ed in seguito di ripetute esperienze praticate su gli animali viventi, si è veduto che questi perdono l'odorato, subito che fatta loro la tracheotomia, nell'atto della inspirazione l'aria non attraversa più le fosse nasali. All'opposto, quando si vuol godere di un grato odore, s'inspira più frequentemente; o meglio si chiude la bocca, affinchè l'aria nel discendere ne' polmoni passi tutta per le anfrattuosità nasali. Finora si è detto che si esercita l'odorato, allorchè l'aria entra ne' polmoni; ma non è inutile l'avvertire che in qualche rarissimo caso l'odore si sente nel momento in cui esce dai suddetti organi; come accade qualche volta soprattutto nelle supporazioni polmonari.

Adunque la sede dell'organo dell'odorato esiste in generale nella pituitaria; e propriamente in quella sua porzione che tapezza la parte superiore delle fosse nasali; ond'è che per ben odorare si eseguono delle forti inspirazioni ad oggetto di far penetrare l'aria ne' mentovati siti; e se per mezzo di un tubo l'aria odorifera si dirige là esclusivamente, l'odorato non manca. Al contrario l'odorato diventa nullo, quando l'aria stessa non può giungere nelle parti indicate.

Si è già detto che la membrana olfattiva si trova continuamente spalmata di muco. Or si osserva che quando questo manca, e non conserva le sue naturali proprietà fisiche, l'odorato o si perde, o si esercita in un modo incompleto. Si vuole che questo muco serve a prevenire il disseccamento

dell' estremità nervose pel contatto perpetuo dell' aria atmosferica, ed in consegnenza a conservare la sensibilità delle stesse. Dippiù per la sensazione dell' odorato si crede utile il muco, come quello che, avendo una maggiore affinità con le molecole odorose che con l' aria, le separa da questo fluido, le discioglie, e così le rende atte ad impressionare i nervi dell' olfatto.

In riguardo poi agli usi del naso propriamente chiamato, de' turbinati, e de' seni, i Fisiologi non convengono tra loro. Nondimeno il naso sembra destinato a raccogliere le particelle odorose disciolte nell' aria, ed a rifletterle verso la parte superiore delle fosse nasali. Del resto l' utilità del naso non si può mettere affatto in dubbio; perchè l' odorato è molto imperfetto nelle persone che hanno il naso deforme, assai piccolo, o schiacciato. La mancanza del naso per malattie, o per accidente fa perdere quasi completemente il senso dell' odorato; e secondo la osservazione di *Beclard*, in questo caso si ristabilisce il senso di disamina, adattando un naso artificiale. In ordine ai turbinati, probabilmente servono ad aumentare la estensione della pituitaria. Anche poco si conosce l' uso de' seni. Molti sono di avviso che i medesimi somministrano il muco utile a mantenere umida la membrana pituitaria; al pensare di altri, servono di deposito all' aria impregnata di effluvii odorosi. Si è detto pure che i mentovati seni non valgono ad accrescere la superficie sensibile degli odori; perchè le iniezioni spinte da *Dessault* ne' seni frontali, e da *Richerand* ne' seni mascellari non si percepirono dai pazienti. È un fatto però che l' odorato è più fino negli animali in cui tanto i cornetti, quanto i seni offrono maggiore sviluppo; e perciò non a caso si può conchiudere che le dette parti servono in un modo per altro non ben conosciuto a perfezionare l' odorato.

Poste a contatto della membrana olfattiva le molecole odorose, è sempre necessaria l' azione de' nervi che sono i soli atti a trasportare al cervello la ricevuta impressione. Per lungo tempo si è avuto per sicuro che i nervi olfattorii erano

esclusivamente destinati a siffatto uffizio; e da varii Autori si sono addotti de' fatti diretti a provare che la mancanza, o la lesione de' nervi mentovati porta la perdita dell'olfatto. Ma altri al trovare callosi i nervi medesimi in cadaveri d'individui che durante la vita non avevano risentito alterazione alcuna nel senso dell'odorato, emessero de' dubbii contra la detta opinione: e specialmente *Magendie* tra' moderni vorrebbe ripetere la facoltà olfattiva da' nervi del quinto; giacchè troncati essi negli animali viventi, perdono questi la facoltà indicata. Se però è molto probabile che i nervi del quinto non sono estranei alla sensazione dell'odorato; ripugna alla ragione l'ammettere che i nervi olfattorii non sieno particolarmente atti ad essere effetti dall'impressione degli odori.

Riepilogando adunque ciò che finora si è detto, per avere esatte sensazioni dell'odorato, dato il corpo odoroso, e data l'aria ch'è il veicolo delle molecole odorose, vuolsi che il muco non sia nè troppo abbondante, nè mancante, nè mal condizionato; che le narici sieno perviee; che la sensibilità de' rispettivi nervi non sia nè soverchiamente squisita, nè ottusa estremamente. E finalmente è inutile l'avvertire che si richiede all'uopo l'azione del cervello, e lo stato d'integrità del medesimo, supposta sempre la presenza dell'Anima.

Il senso dell'odorato in alcuni animali, e specialmente nel cane, e nell'elefante è più squisito; ma quello dell'uomo offre al certo il maggior grado di perfezione. Nella prima età l'odorato sembra ch'esista, ma è forse molto limitato. Col crescere degli anni siccome le cavità nasali vieppiù si sviluppano; così il detto senso si perfeziona. Nella vecchiezza esso per l'ordinario si ottunde. Inoltre nella specie umana l'odorato si perfeziona con l'uso; ma nel tempo stesso si ottunde con la reiterata applicazione di stimoli troppo forti alla membrana olfattiva, come succede soprattutto in seguito dell'uso del tabacco. Si vuole d'alcuni che il senso dell'odorato sia più fino nella gente barbara ed incolta; ed in conferma dicesi che i naturali di America riconoscono all'odore la maggiore o minor vicinanza de' loro nemici, e sono anche

capaci di distinguere i Negri dai Bianchi. Dippiù spesso l' odorato si rende più fino per la perdita di qualche altro senso: ed al proposito si parla di un cieco che per mezzo dell' odorato si accorgeva se la figlia aveva o nò violato le leggi della castità.

D' alcuni, si fa differenza tra *odorare*, e *fiutare*. Nel primo caso l' odorato è *passivo*; nel secondo *attivo*. Ma per quanto sieno vive le sensazioni dell' odorato, son desse passaggiere; ond' è che non ci riesce riprodurle, senza che non abbia luogo un nuovo contatto delle molecole odorose con la membrana olfattiva.

Il senso dell' odorato serve agli animali per far loro conoscere la qualità dell' aria che si respira, non che la indole degli alimenti che s' introducono nello stomaco. In generale ciò che piace all' odorato, è utile al proprio individuo; e *vice versa*. Ed in alcuni animali il senso in disamina serve anche come di guida per la propagazione della propria specie. Nell' uomo poi questo senso sovente è la sorgente di molte sensazioni piacevoli che hanno una significante influenza sul morale; e forse per tal motivo il Filosofo di Ginevra chiama l' odorato *senso eccitante della immaginazione.*

Articolo IV.

Del gusto.

Si addita col nome di *gusto* l' atto mediante il quale si acquistano idee della così detta *sapidità* de' corpi. Or senza dipartirci dal solito metodo, nel far parola del modo con cui si esercita il senso del gusto, si dirà prima qualche cosa de' *sapori*, e della *struttura* dell' organo, ove siffatto senso risiede.

Sapori. Consistono i *sapori* nella impressione che fanno alcuni corpi col loro immediato contatto sopra l' organo del gusto. I corpi, che hanno una siffatta proprietà, si dicono *sapidi*; ed al contrario si chiamano *insipidi* quelli che ne sono sforniti. Vi sono de' corpi che mostrano sempre il sapore loro proprio; altri non diventano sapidi che in seguito di date preparazioni. Alcuni corpi sono molto saporosi; altri appena sapidi. Al pensar di taluni, il grado di sapore de' corpi è proporzionato alla loro solubilità; ma si può far riflettere in contrario che vi sono de' corpi quasi insolubili i quali hanno un sapore acutissimo; mentre altri sono insipidi, tutto che solubilissimi. Non di rado però la intensità de' sapori è relativa, come quella che dipende dal grado di sensibilità dell' organo addetto al gusto.

La qualità sapida de' corpi è stata una volta attribuita alla esistenza di un principio specifico e distinto; e d' alcuni Fisici si è riposto nel sale il principio di tutti i sapori; tal che, a senso loro, erano insipidi i soli corpi privi di parti saline. Se fosse vera la esistenza dell' elemento sapido, se ne dovrebbero ammettere tante specie, quanti sono i sapori; ed i fatti dimostrano che vi sono de' corpi sapidi, quantunque privi di sali. Oggi più a ragione si pensa che i sapori son prodotti dalle stesse molecole integranti de' corpi; ma non si sa qual' è la condizione fisica, o chimica che rende sapide siffatte molecole; e conseguentemente suscettibili di eccitare il senso del gusto.

Taluni hanno attribuito la qualità sapida de' corpi alla figura delle loro molecole integranti; e quindi han fatto dipendere la diversità de' sapori dalla particolare figura delle stesse molecole. Si è detto, per esempio, che se esse erano arrotondite, il corpo si trovava dolce; se quelle avevano la forma angolare, questo sperimentavasi acido, ec. Ma una tale idea non poggia su verun fatto; altronde per confutarla si può addurre che un sale qualunque conserva sempre lo stesso sapore, tutto che cristallizzi in diversa forma. È più ragionevole adunque riporre la causa della sapidità nella natura chimica de' corpi. Secondo *Sprengel*, le sostanze che abbondono di ossigène, e d' idrogene, eccitano più vivamente il senso del gusto; mentre i corpi pregni di carbonio, e di azoto, non son forniti di peculiar sapore. Contentiamoci di dire in generale che i corpi sapidi son propriamente quelli nella cui composizione entrano molecole solubili ne' succhi della bocca, e suscettibili di eccitare il senso del gusto. Ciò non ostante è degno di considerazione l' effetto del galvanismo sul gusto; mentre il polo positivo della catena chiusa produce un sapore acido, ed il negativo un sapore amaro alcalino.

I sapori sono estremamente varii e numerosi. Da molti si è tentato di classarli; ma con poco successo, perchè i sapori son tanto diversi, quanto sono gli stessi corpi sapidi naturali, o artificiali. Così si è parlato del sapore *acido*, *dolce*, *salato*, *amaro*, *acerbo*, *acre*, *austero*, *spiritoso aromatico*, *nauseoso*, *putrido*, *ec.* Siccome però i sapori o piacciono, o si sperimentano ingrati; così non a torto i medesimi si distinguono in *piacevoli*, e *spiacevoli*. Nondimeno si deve avvertire che lo stesso sapore, giusta la diversità della organizzazione, può essere grato per un animale, ed ingrato ad un altro; ed anche negl' individui della stessa specie ha luogo un fenomeno di simil fatta. Di quì ne avviene che alcuni individui si dilettano di sapori, che ad altri riescono appieno nauseosi: si dice che i Persiani onorano col nome di *mangiar degli Dei* quella stessa assa fetida che da noi più acconciamente è chiamata *stercus diaboli*.

I sapori spiegano poca o niuna influenza su la macchina in generale; ma piuttosto agiscono elettivamente su lo stomaco, ond' è che i cibi grati al palato più facilmente si digeriscono, e *vice versa.*

Apparecchio del gusto. Generalmente parlando, tutti gli animali son forniti di gusto, onde distinguere le cose salubri dalle nocive; ma particolarmente pe' zoofiti, e pe' vermi si dubita della esistenza di un organo del gusto. In ordine agl' insetti. par che alcuni abbiano l' organo del gusto in una specie di lingua; altri all' estremità della tromba, come si avvera forse nelle mosche. I molluschi privi di lingua probabilmente gustano per mezzo de' tentacoli. Si vuole che i pesci gustano con la bocca interna; e vi ha anche chi sospetta che ne' medesimi l' organo dell' odorato faccia le veci del gusto. I rettili, gli uccelli, ed i mammali hanno il senso del gusto nella lingua. In riguardo all' uomo, si concede pure che le labbra, le parti interne della bocca, il palato, il velo pendolo, la faringe sono suscettibili di ricevere le impressioni di alcuni sapori; ond' è che talvolta non si è del tutto perduto il gusto, ad onta della mancanza della lingua; ma sarà sempre vero che questa ultima è l' organo principale del gusto, e perciò della di lei struttura darem soltanto qualche cenno.

La *lingua* propriamente detta è quel corpo mobilissimo, più, o meno grande, sito nel cavo della bocca, ed avente la figura di una piramide allungata. In essa si suol distinguere la base, l' apice, due bordi, ed altrettante facce; l' una superiore da tutto libera, l' altra inferiore in parte aderente alla mascella inferiore. La lingua è un organo formato quasi interamente da muscoli, che si distinguono in *estrinseci*, cioè gli stilo-glossi, gli io-glossi, ed i genio-glossi che non costituiscono propriamente la lingua, e servono per muoverla in totalità; ed in *intrinseci* formanti degli strati disposti in diverse direzioni, i quali compongono essenzialmente il detto organo, e producono in esso de' movimenti parziali.

Al par di tutte le altre parti della bocca, la lingua è

vestita da una membrana, che appartiene alle mucose. Inoltre sul dorso della lingua si osservano molte eminenze, ovvero papille che si son distinte per la loro forma in *fungose*, *coniche*, e *villose*. Le prime son poste verso la base della lingua, e si mostrano formate da intreccio di vasi; le seconde e le ultime par che risultino soprattutto dall' estremità de' nervi; ma è tale la loro tenuità, che non è possibile conoscere il modo con cui ivi si dispongono. La lingua poi è continuamente bagnata da umori, che in parte sono il prodotto dell' esalazione; in parte si segregano dai follicoli mucosi; ed in parte provengono dalle glandule salivali.

Prescindendo dal nervo mascellare superiore, dal parabolico, e d' altri filetti nervosi che propriamente si distribuiscono alle parti laterali della bocca, la lingua in particolare riceve tre diversi nervi, cioè il linguale, il glosso-faringeo, e l' ipoglosso. Il primo, ch' è un ramo della terza branca del quinto paio, riceve un filo del nervo facciale, e dopo di aver dato de' ramoscelli a diverse parti, si distribuisce ai muscoli della lingua, e soprattutto si espande su la faccia superiore della stessa, formando ivi le così dette papille. Il glosso-faringeo, che si considera come il nono paio, nasce dalle gambe del cervelletto presso la midolla spinale, ed uscito dal cranio si divide in diversi rami, alcuni de' quali vanno al faringe, altri ai muscoli della lingua. L' ipoglosso, ch' è il duodecimo nervo cerebrale, prende origine tra l' eminenze piramidali, ed olivari, e fatte varie anastomosi, dopo di aver fornito di diversi rami le parti vicine, si distribuisce principalmente al tessuto muscolare della lingua.

Quantunque la lingua rappresenti un organo dispare; pure è dessa formata da due parti, le quali mentre sono esattamente simmetriche, e tra loro congiunte, restano nel tempo stesso divise da una linea mediana; tal chè ciascuna delle due metà ha i suoi elementi organici per altro del tutto simili. Quindi accade che un lato della lingua può essere in azione, e l' altro in riposo. Ed anche le osservazioni patologiche confermano la indipendenza delle due indicate parti; giacchè

nella emiplegia la metà corrispondente al lato paralizzato perde il senso ed il moto; l'altra conserva tanto il primo, quanto il secondo.

Meccanismo del gusto. Affinchè il gusto possa esercitarsi, è necessario che il corpo sapido sia posto in immediato contatto co' rispettivi organi; e se il detto corpo è solido, per essere assaporato, generalmente parlando, bisogna che si disciolga nella saliva, altrimenti darà la semplice sensazione di tatto. Così non si avverte il dolce sapore di un pezzo di zucchero ben cristallizzato, se prima non comincia questo a disciogliersi. E pare che a tal proposito si potrebbe dire: *Corpora sapida non agunt, nisi soluta*. Dippiù perchè i sapori de' corpi sieno ben conosciuti, fa d' uopo che questi rimangano per qualche tempo a contatto dell' organo gustatorio; che se i corpi sapidi traversano rapidamente la bocca, quasi non vi producono una sensibile impressione.

Quantunque si voglia concedere che alcuni corpi sapidi agiscono su date parti della bocca, come l'elleboro su le labbra, la belladonna sul palato, l'assenzio sull' esofogo, ec.; pure è fuori dubbio che la sede principale, se non esclusiva del gusto esiste nella lingua. Nondimeno si adducono delle osservazioni tendenti a provare che talvolta non si è abolito il senso del gusto negl' individui mancanti di lingua; così *Jussieu* riferisce il caso di una ragazza che distingueva i sapori de' cibi; mentre in vece della lingua aveva un piccolo tubercolo carnoso. Ma qualunque sia il valore di siffatta osservazione, mille fatti dimostrano che la lunga è sensibile a qualunque specie di sapore, e che nella faccia superiore della stessa risiede propriamente il senso del gusto.

Dipoi per l' esercizio del senso in disamina si richiede la integrità della lingua suddetta. La stessa non dev' essere arida, perchè in questo caso il corpo sapido non resterà disciolto per mancanza dei succhi necessarii. Nel tempo stesso bisogna che tali succhi sieno ben condizionati, altrimenti si eserciterà imperfettamente il senso del gusto. Quindi la percezione de' sapori dipende anche dagli involucri che talvolta

si formano su la lingua; perchè i medesimi impediscono il contatto immediato delle particelle saporose. Così se nella patina predomina l'elemento bilioso, il corpo più dolce ci sembra amaro; come pare insipido un corpo molto saporoso, allorchè la lingua si trova ricoverta da una gran quantità di muco. Inoltre talvolta si cambia il gusto per effetto di una sostanza antecedentemente mangiata; così i vini sembrano acidissimi dopo l'uso di sostanze dolci. Intanto le papille nervose della lingua debbono esser vestite dalla solita epiderme; mentre in caso contrario il contatto del corpo sapido in vece di dare origine alla percezione dovuta, desterà una sensazione più o meno penosa. Inoltre il senso del gusto dipende dallo stato di alcune parti della machina, come della testa, delle narici, delle fauci, del ventricolo, ec. Infatti il dolore di testa fa perdere il gusto; e lo stesso effetto è prodotto dall'ozena, dalla corizza, dalle piaghe delle fauci, e soprattutto dalla indisposizione dello stomaco.

Adunque il meccanismo del gusto è molto semplice: poichè dato l'immediato contatto del corpo sapido su la lingua, e supposta la presenza de' succhi ben condizionati nella bocca, purchè una qualche circostanza morbosa non si opponga, si trasmette al cervello la impressione fatta dalle particelle sapide su' nervi della lingua suddetta. Intanto non si è poco quistionato su' nervi che sono propriamente addetti al senso del gusto. Molti Fisiologi, considerando con *Galeno* il glosso-faringeo, e l'ipoglosso come nervi motori, credono che il nervo principale del gusto sia il linguale; giacchè questo ultimo, giusta la ispezione anatomica, si prolunga sino alla faccia superiore della lingua per formar le papille; mentre i primi due si distribuiscono al tessuto muscolare di dett' organo. E *Richerand*, volendo trar partito dal galvanismo, onde far conoscere che il linguale è addetto al gusto particolarmente, dice che in un cane di fresco ammazzato posta una piastra di zinco sotto il tronco del quinto paio, ed un'altra di argento sotto i muscoli della lingua, questi non presentavano che un leggiero fremito nel momento in

cui con un filo di ferro si stabiliva la comunicazione tra' due suindicati metalli; e che all' opposto la irritazione galvanica dell' ipoglosso agitava convulsivamente tutta la lingua, appunto perchè l' armatura de' nervi motori produce delle contrazioni. Ma, a dire il vero, una siffalta quistione non può esser decisa anatomicamente, perchè i nervi nelle loro ultime diramazioni s' involano alla vista; nè giova all' uopo il galvanismo.

Da un' altro lato *Boerhaave* opinò che i nervi motori erano il linguale, ed il glosso-faringeo, e che le impressioni de' sapori si trasportavano al cervello dall' ipoglosso; giacchè questo è più grosso del linguale, ed a senso suo, il nervo del gusto doveva essere un nervo speciale. Ed *Heuermann* vide abolito il senso del gusto in un individuo a cui erasi tagliato il detto ipoglosso nella estirpazione di una glandula scirrosa. Nondimeno bisogna confessare che le ragioni di *Boerhaave* non sono affatto convincenti; nè la osservazione patologica pocanzi addotta merita tutta la credenza; perchè la sezione di un solo ipoglosso non poteva rendere insensibile che la metà corrispondente della lingua. D' altronde fan riflettere alcuni che i pesci, sebbene sprovveduti dell' ipoglosso, pure sembra che abbiano il senso del gusto.

Dumas, cercando di conciliare tutti i partiti, congettura che i tre nervi della lingua servono al gusto, ed al moto della lingua, secondo che i filetti nervosi degli stessi cordoni si prolungano alle papille, o s' immedesimano con le fibre muscolari. Ed in conferma si adduce che lo stesso accade nel tatto a cui il gusto tanto si rassomiglia. Oggi però questa opinione non è più plausibile; perchè sembra quasi dimostrato che i nervi del senso son diversi da quelli del moto. Tutto porta a credere che il linguale sia il principale, se non l' esclusivo, conduttore delle impressioni de' sapori; e l' esperienze di *Magendie* maggiormente dimostrano la verità di siffatta proposizione.

Il senso del gusto si modifica secondo le diverse età. Non è possibile sapere se esiste esso nel feto; ma anche nel bam-

bino al certo non manca. In siffatta età la lingua ha la più squisita sensibilità; donde avviene che si abborrono nel primo periodo della vita tutti i cibi, il di cui sapore è un poco forte. Ma in ordine al giudizio, i bambini appena distinguono l'amaro dal dolce. Successivamente il gusto si perfeziona; e nella vecchiaia è il solo senso che rende cara la esistenza, sebbene non lasci di diventare abbastanza ottuso. Inoltre la delicatezza del gusto varia a tenore del sesso, del temperamento, della costituzione, del clima, e soprattutto dell'abitudine. Poichè il gusto è più delicato nell'uomo avvezzo a far uso di cibi semplici, ed insipidi, che in colui il quale abusa di aromi, e di alimenti molto saporosi; e la stessa abitudine ora rende piacevoli alcune sostanze che prima riuscivano disgustose; ed ora fa diventar ributtanti quelle che sul principio erano deliziose. Inoltre quando vi è fame, e lo stomaco è molto atto a digerire, si trova un sapore squisito anche ne' cibi più nauseosi; ed all'opposto allorchè succede la sazietà, cessa ben presto il piacere di mangiar ciò che poco prima si desiderava con avidità, e si trovava oltremodo saporoso.

Il senso del gusto, che or si esercita, *passivamente*, ed ora *attivamente*, appartiene più alla vita fisica, che alla intelligenza. Esso infatti presiede propriamente alla scelta degli alimenti; e negli animali soprattutto si avvera che le sostanze utili, sono grate al loro palato; e *vice versa*. Anche nell'uomo accade spesso che le vivande grate al palato si digeriscono bene dallo stomaco, ed all'opposto. Ma in alcuni casi quegli è ingannato dal senso del gusto; così le preparazioni saturnine, mentre lusingano il palato con un senso di dolcezza, producono perniciosi effetti nella macchina.

Articolo V.

Del tatto.

In generale si può comprendere sotto il nome di *tatto* la proprietà che hanno tutte le parti esterne ed interne del corpo vivente di subire un cambiamento qualunque per l'immediato contatto di uno stimolo. In tal modo nella economia animale tutto si potrebbe ridurre a tatto. Ma in senso più stretto quì propriamente s'intende per *tatto* il senso mediante il quale si acquistano le idee delle qualità tangibili de'corpi che sono in contatto della superficie esterna della macchina, ed in modo speciale delle mani nell'uomo.

Credesi d'alcuni che si debba distinguere il tatto dal *toccare*. A tale oggetto si è detto che il tatto esiste in tutti gli animali, e si trova diffuso in tutte le superficie cutanee, e mucose; mentre il toccare è proprio dell'uomo, e si esercita soltanto dalle mani; che nell'esercizio del tatto, siamo passivi, e nel toccare attivi; che non il tatto, ma il toccare ci fa conoscere la figura de'corpi. Pare però che intrinsecamente il tatto non sia diverso dal toccare, perchè tanto l'uno, quanto l'altro in generale ci fanno acquistare le stesse idee; ed al più si può dire che il toccare è una specie di tatto più perfetto proprio della mano. Or dovendosi far parola del modo con cui si esercita il tatto, convien premettere qualche cosa su le *proprietà tangibili* de'corpi, e su l'organo del senso in esame, ovvero su' *comuni integumenti* in generale, e su le *mani* in particolare.

Proprietà tangibili de' corpi. Si chiamano *proprietà tangibili* de'corpi tutte quelle che possono esser conosciute per mezzo dell'organo del tatto su cui sono suscettibili di agire. A quelle si riducono tutte le proprietà fisiche de'corpi medesimi; tali sono la temperatura, la grandezza, la consistenza, il peso, la figura, la distanza, la mobilità, o immobilità, il moto vibratorio, ec.

Quindi si rileva che i corpi non agiscono sull'organo

del tatto per un principio particolare che n' emana, o si discioglie; ma per la interna loro massa. Per la qual cosa un tal senso si è creduto meno degli altri soggetto ad errori; che anzi il medesimo è stato chiamato *regolatore* degli altri sensi.

Moltiplici sono le impressioni che producono i diversi corpi con le loro tangibili proprietà su l' organo del tatto. Intanto siffatte impressioni non possono essere ridotte in classi; ma in generale alcune di esse riescono *dolorose*; altre si sperimentano *piacevoli*; le più numerose sono *indifferenti*, e servono soltanto a farci conoscere la esistenza de' corpi, non che le proprietà di cui son dotati.

Apparecchio del tatto. Il tatto esiste in tutti gli animali, non esclusi gl' infusorii, come quelli che guizzando per le acque, scansano gli ostacoli. L' organo di siffatto senso esiste sempre alla superficie del corpo; ma non di rado è circoscritto in una data porzione della stessa; o sovente offre ivi una perfezione maggiore. Così i zoofiti e molti altri animali hanno l' organo del tatto ne' tentoni; i pesci nelle barbe; i rettili ne' piedi, o nel corpo flessibilissimo; gli uccelli nelle zampe; i quadrupedi nel muso, che in molti è fornito di mustacchi; il castoro nella coda; l' elefante nella proboscide; le scimie nella coda prensile, ec. Nell' uomo l' organo del tatto esiste nella pelle costituita dagl' *integumenti* che covrono tutta la superficie del suo corpo; ed in modo speciale nella porzione di detta pelle che spetta alle dita della *mano*.

È la *pelle* quella membrana che forma l' inviluppo esterno del corpo. Un tale inviluppo mentre offre un tutto continuo, presenta nel tempo stesso alcune specie d' interruzioni nelle aperture delle cavità tapezzate da membrana mucosa con cui quello ivi si confonde; come negli occhi, nelle narici, nella bocca, nell' ano, nelle vie orinarie, e genitali, nel condotto auditorio esterno, e nelle mammelle. Nella pelle si distinguono due superficie; l' una esterna, la quale è libera; ed offre delle rughe dipendenti da' muscoli sotto-cutanei, dai movimenti delle articolazioni, ed in età avanzata, o per ef-

fetto di malattie da dimagrazione, o d'atrofia muscolare; l'altra interna che aderisce alle parti sottoposte per mezzo di un tessuto cellulare più o meno denso. Da molti poi si considera la pelle come formata da tre strati; quali sono il *derme*, il *reticolo mucoso*, e la *epiderme*.

Il *derme*, o *cuoio* costituisce lo strato più profondo, più solido della pelle, e quasi la base ed il sostegno della stessa. Esso è biancastro, semitrasparente, più o meno molle e spesso a tenore delle diverse regioni del corpo non che de' varii soggetti, elastico, distensibile, e contrattile. La faccia interna del derme, ch'è quella stessa della pelle, aderisce al pannicolo adiposo, ed in alcuni siti ad uno strato muscolare sottocutaneo, come succede appunto nel cranio, nella fronte, nella faccia, nel collo, nello scroto, e nelle mani. Il tessuto cellulare adiposo che forma intorno al corpo uno strato più o meno grosso, rende la cuta molle, cedevole, e più atta ad applicarsi agli oggetti tangibili; il pannicolo carnoso, poco esteso nell'uomo, e molto sviluppato in certi quadrupedi, de' quali ne involge quasi tutto il corpo imprime alla soprapposta cute de' notabili movimenti. Inoltre ha il detto derme una faccia superficiale, corrispondente al reticolo, la quale presenta dell'eminenze dove più distinte, dove meno, denominate *papille*; e queste d'alcuni sono state considerate come formanti uno strato particolare, a cui si è dato il nome di *tessuto*, o *corpo papillare*.

Il derme risulta da fibre laminose, che s'intralsciano tra loro, e formano un tessuto abbastanza fitto. Le dette fibre poi sono state risguardate ora come cellulari, ora come ligamentose; e da *Osiander* si è anche sostenuto ch' esse nella faccia interna della cute sono muscolari; ma sembra che le medesime formino piuttosto un tessuto proprio intermedio tra il cellulare, ed il fibroso. Un gran numero di arterie e di vene, provenienti da' vasi sottocutanei entrano nella composizione del derme; ma in gran parte quelle non fanno che attraversare il tessuto in esame, per espandersi in ultimo nella superficie esterna dallo stesso. Può dirsi altrettanto sul

conto de' nervi. Di qui il corpo papillare che si considera appunto come formato dalle ultime diramazioni de' mentovati vasi, e dall' estremità de' nervi suddetti, in unione di una scarsissima quantità di un tessuto spugnoso quasi erettile. Inoltre è penetrata la pelle da un gran numero di vasi linfatici; ed in ultimo s' incontrano nello stesso tessuto molti corpicciuoli rotondi, che mettono foce alla superficie esterna del medesimo, ed ove trasudano un umore sebaceo giallognolo.

Tra il derme, e l' epiderme si ammette d' alcuni uno strato particolare, a cui si dà il nome di *corpo*, o *reticolo mucoso*. Questo fu per la prima volta descritto da *Malpighio*; e' pare che se ne debba ammettere la esistenza, quantunque siasi posta in dubbio da taluni. Il medesimo da qualcuno si considera come un umore mucoso condensato in membrana, o come uno strato delicatissimo di tessuto cellulare mezzo liquido, privo di vasi; d' altri all' opposto si fa consistere in una rete particolarmente organizzata, e composta di vasi arteriosi, venosi, e linfatici, non che di filetti nervosi. Che anzi *Gaultier* crede che sia esso formato da quattro strati; o forse meglio si può dir con *Dutrochet* che il medesimo risulta da tre; cioè da uno strato albugineo profondo, da una membrana media impregnata della materia colorante, e da un terzo strato superficiale anche albugineo.

Si vuole che il corpo mucoso serve a mantener molli, e delicate le papille nervose della cute, e forse anche a riparar la epiderme. Dippiù si debbono al corpo mucoso i diversi colori che a tenore di non poche circostanze offrono gl' individui nello stato sano, e morboso. Poichè dal colore diverso del detto corpo mucoso dipende che la pelle si osserva assai rossa ne' neonati, rosea ne' giovani, bruna un poco negli adulti, sbiadiata ne' vecchi, abbronzata ne' campagnoli, bianca nelle donne di città, ec. E nelle malattie per una condizione particolare dello stesso corpo mucoso le pelle degli scrofolosi diventa pallida, quella degl' itterici gialla, ec.

Anche al corpo mucoso, e non già all' epiderme, come si credeva prima di *Malpighio*, appartengono le variazioni

di colore che distinguono i popoli della terra. Poichè la epiderme quando si osserva isolata, ha presso a poco sempre lo stesso colorito. Quindi avviene che le cicatrici si mostrano bianche anco negli Etiopi; perchè il corpo mucoso distrutto una volta per la preceduta suppurazione non ben si riproduce. Adunque il corpo mucoso, acquistando per una sua particolare composizione, o disposizione delle molecole integranti la proprietà di assorbire o riflettere dati raggi coloranti della luce, ne succede che gli Europei si mostrano bianchi, i popoli della razza Mongolica olivastri, gli Americani di un color di rame rossigno, gli Etiopi neri, ec. Intanto non si creda facile l'assegnare la causa di siffatto fenomeno.

D'alcuni si sostiene che la differenza de' colori de' popoli erroneamente si attribuisce al calore de' climi, e soprattutto alla influenza della luce; giacchè i Neri anche in Europa, finchè si accoppiano alle Nere, procreano de' figli di colore analogo al loro; e molti viaggiatori assicurano che gli Europei stabiliti nella Zona torrida non diventano giammai neri, fino a tanto che non si accoppiano con le Nere. Inoltre si fa riflettere a tal proposito che percorrendo le diverse regioni della terra, s'incontrano de' popoli che presentano diverso colore, mentre abitano sotto la stessa latitudine; ed all' opposto in paesi di diversa temperatura si rinvengono abitanti che offrono lo stesso colore. Ammessi però questi fatti, al più è permesso conchiudere che non si deve riporre nel clima la causa esclusiva del coloramento della pelle.

Ma se il calorico e la luce producono tanti cambiamenti nell' animale economia, non si può aver difficoltà di ammettere che siffatte potenze esteriori, non esclusa del tutto la influenza delle altre, valgono a produrre il fenomeno in disamina, sia con modificare la crasi del sangue, sia con far segregare da questo umore nel derme una data materia colorante di cui s'imbeve il corpo mucoso. Così per esempio le osservazioni chimiche di *Davy*, e di altri han dimostrato che il nero della pelle de' Negri è principalmente formato dal carbonio; e forse la luce produce ivi il predominio di un

tale elemento con separarlo dall' ossigene; giacchè *Herschell* ha fatto conoscere che vi sono de' raggi luminosi *disossigenanti*. Intanto non meritando di esser poste in non cale le obbiezioni pocanzi addotte per la genesi del color della pelle, convien ricorrere anche ad una causa interna insita alla organizzazione della specie umana, che in seguito de' cambiamenti succeduti nel globo, allontanandosi dal tronco originario ed unico, ha subito nelle diverse razze delle particolari modificazioni nello stato de' solidi e degli umori. Ma ritorniamo alla struttura della pelle.

Il più esterno strato della pelle è costituito dalla *epiderme*, o *cuticola*, che consiste in una espansione membranosa assai sottile, omogenea, e secca. La faccia esterna dell' epiderme è levigata, ma offre delle piccole eminenze che corrispondono alle papille cutanee; la superficie interna della stessa presenta piccoli infossamenti; e quando con gli opportuni mezzi si separa dal corpo mucoso a cui aderisce, vi si distinguono una moltitudine di finissimi filamenti, che sembrano piuttosto tratti mucosi formati in seguito di una incipiente decomposizione del corpo dello stesso nome, e non già l'estremità rotte de' vasi esalanti, ed assorbenti, giusta il parere di *Bichat* e di *Chaussier*.

La epiderme non è da per tutto egualmente sottile; ha la maggior spessezza nella palma delle mani, e nella pianta de' piedi. È dessa poco elastica, facilmente si rompe, e si mostra trasparente specialmente in alcuni punti, ove atteso il più facile passaggio della luce, si sono ammessi de' pori. Ora per ciò che spetta ai così detti *pori epidermici*, *Leuwenhoeck* crede averli veduti; e tra' moderni *Eichhorn* assicura di averli osservati con semplicissima lente conformati ad imbuto, organici, ed in certo modo chiusi da valvule. *Bichat* pretese che per la direzione obbliqua non riesce veder siffatti pori, ma non per tanto li ammise, e li suppose comunicanti co' vasi esalanti ed assorbenti, de' quali gli piacque far dono alla stessa epiderme. Per lo contrario, *Meckel*, *Humboldt*, ec. co' microscopii di maggiore ingrandimento non

avendo potuto vedere i pori in quistione, ne negano la esistenza, cui non credono neppure necessaria, perchè i materiali che si esalano, e si assorbiscono, mediante un imbevimento meccanico possono trapelare pe' punti più delicati dell' epiderme. Ed anche il nostro Dott. *Delle Chiaie*, che pe' suoi pregevoli travagli nelle Scienze Naturali ha saputo in età ancor fresca meritare la stima de' dotti nazionali ed esteri, non ha osservato pori nella epiderme; sia con esplorare un pezzo isolato di tale membrana, mediante la crescente serie di tutte e sei le lentine del microscopio composto di *Dollond*; sia con esaminare con lente il dorso della sua mano cospersa di sudore; sia con soggettare alle sue indagini l' epiderme sollevata sul proprio braccio pel siero sotto di essa raccolto, in seguito dell' applicazione della pomata stibiata, o della pasta vescicatoria.

Bisogna adunque concedere che se si osserva ad occhio nudo, e ad occhio armato la epiderme tanto isolata, quanto attaccata alle parti sottoposte, non si scorgono in essa affatto pori. Ma non perciò si deve stabilire che i medesimi ivi realmente non esistono, mentre essi possono involarsi alla vista per la loro obliquità, o piuttosto per la proprietà che ha l' epiderme di rinserrarsi su di se stessa subito che è isolata. Quindi si è detto da taluni che le punture fatte sull' epiderme con una finissima spilla quasi non si vedono nè ad occhio nudo, nè ad occhio armato. Intanto se la porosità è comune a tutti i corpi, la epiderme non può esserne priva. Dippiù se non si avrà coraggio di negare la impenetrabilità de' corpi, subito che passano per la epiderme molecole di sostanze solide, liquide, e gassose che entrano, ed escono dalla macchina, si debbono supporre in detta membrana de' piccoli spazii, o voti che in Fisica costituiscono appunto i pori. Nè essi restano esclusi coll' ammettere che un tal passaggio succede per imbevimento meccanico; giacchè questo serve solamente a spiegare il modo con cui quello si compie. Supposto però che nella epiderme esistano de' pori, questi al certo non sono comunicanti co' vasi esalanti ed as-

sorbenti di cui un tale invoglio è affatto sfornito. Nondimeno i pori in disamina potrebbero avere un certo rapporto con gli organi esalanti ed assorbenti de' tessuti alla epiderme immediatamente sottoposti.

Dice *Meckel* che l'epiderme per lo più è formata da una sola lamina ,e ch'egli ne osservò parecchie ben distinte ne'luoghi ove è più spessa ; come nella palma della mano, e nella pianta del piede. *Mascagni* considera la epiderme come formata da due foglietti ; ma quello ch' è da lui denominato interno, scorgesi essere il reticolo malpighiano. Non ha guari il Dott. *Delle Chiaie* con varii fatti ha cercato dimostrare che la epiderme oltre al detto reticolo, è divisibile in due lamine soprapposte, la esterna delle quali si mostra più delicata , e sottile della interna. In taluni punti Quegli ne ha ravvisato anche un maggior numero. Per ciò che poi spetta in generale alla natura della epiderme , taluni la credono formata di squame embriciate , quasi simili a quelle de' pesci. Da un' altra banda *Moion* , ed altri molti vi suppongono fibre , lamine , vasi , non che tutte le proprietà della organizzazione e della vita. *Mascagni* la riguarda formata interamente da' suoi prediletti vasi assorbenti forniti di tuniche meno dense. Anche il nostro Dott. *Dimidri* considera la epiderme come parte originaria del corpo , ed organizzata , che ha vasi , e nervi fornitile dal sottoposto reticolo malpighiano , e che gode di una vita per altro languida , e strettamente ligata con quella del suddetto reticolo.

Di opposto avviso sono *Haller* , *Meckel* , *Beclard* , *Humboldt* , *Delle Chiaie* , ec. E per verità le più delicate operazioni anatomiche , non che le più attente osservazioni microscopiche fan vedere che l' epiderme è uno strato piano continuo , ed omogeneo in cui non si scorge menoma apparenza di organizzazione , ma tutt' al più una regolare disposizione delle molecole componenti ; e che la medesima è del tutto sprovveduta di tessuto cellulare , di ogni sorta di vasi , e di nervi. Quindi ne accade che la medesima è secca , inalterabile al contatto dell' aria , incorruttibile , insensibile del

tutto, e sempre passiva nelle affezioni della pelle. Nè i *calli* che sono parti ingrossate ed indurite dell'epiderme, coll'occasionar de' dolori valgono a provar la sensibilità della stessa; perchè nascono essi dalla pressione de' nervi sottoposti.

La epiderme comparisce nel feto fin dalla metà del secondo mese di sua vita; e le mille volte distrutta si riproduce sempre con egual prontezza. Ma non poche ipotesi si sono escogitate sul modo di formazione della epiderme medesima. La di lei genesi, per esempio, si attribuì da *Galeno* all'addensamento del vapore umido; da *Bartolino* a quello della traspirazione; da *Ruischio* al disseccamento delle papille nervose già espase; da *Morgagni* all'incallimento della superficie della pelle, nell'utero per la pressione dell'acqua dell'amnios, e per quella dell'aria atmosferica dopo la nascita; da *Sprengel* all'indurimento del muco della pelle pel contatto dell'aria, ec. Il nostro ottimo amico *Argenziano* ripete la formazione dell'epiderme dal condensamento di detto muco per l'azione consolidante dell'ossigene. Finalmente *Delle Chiaie* nella sua Memoria *su la struttura della epidermide umana* poggiato a varie osservazioni ed esperienze crede che sia prodotto il detto invoglio dal trasudamento degli anelli cruorici che si dispongono a plessi, a maglie, ed aie, e di un umore albuminoso ch'esternamente li spalma, mentre conformasi sotto la influenza della vita in delicatissima membrana, ed insieme si dissecca a contatto dell'aria atmosferica. Questi avverte che non può la sola sostanza albuminosa coagulabile comporre la epiderme indipendentemente dagli anelli cruorici. Ma pare che questi non entrino mai per così dire, in massa nella di lei formazione. Quindi se non andiamo errati, la epiderme consiste in uno strato di muco albuminoso coagulato e disseccato, ch'è per esalazione fornito da' vasi capillari della cute.

Produzioni, o appendici dell'epiderme son le *unghie*, ovvero quelle lamine cornee, addensate, ed allungate che trovansi all'estremità del dorso di tutte le dita. Distinguonsi nelle unghie tre parti; cioè la *radice*, il *corpo*, e la *estre-*

mità libera. La radice, che giace nascosta sotto la pelle, è la parte più molle, e più delicata delle altre due. Il corpo, più spesso, non che più ampio ha la sua faccia esterna libera. La estremità è la parte più densa, e quando non si ha cura di tagliarla, si prolunga al di là del dito, e tende a ricurvarsi in avanti.

Le unghie con la radice, e con la fa faccia concava aderiscono al derme, ed hanno anche più strette connessioni coll'epiderme in tutta la loro circonferenza, cioè in dietro, su' lati, e nel davanti. Le unghie risultano da strati epidermici soprapposti; ed al par dell' epiderme, sono esse omogenee, inorganiche; non ricevono nè vasi, nè nervi. Inoltre sono le unghie del tutto insensibili; ed i dolori, che si sentono nella così detta *unghia incarnita*, nascono dall' offesa che ricevono i nervi vicini, allorchè cresce essa in una viziosa direzione.

Le unghie cominciano a comparire verso il quinto mese della vita fetale. Nel corso della vita estrauterina esse rapidamente si allungano dalla radice verso il margine libero; e quando sono distrutte, o si distaccano per malattie della sottoposta cute, si riproducono in breve tempo. Inoltre siccome quelle non sono che epidermide addensata; così riconoscono la stessa origine. Adunque son desse il prodotto dello stesso muco albuminoso che si addensa, e s' indurisce a modo di una cornea sostanza. In ultimo servono le unghie per armare, sostenere e proteggere l' estremità delle dita nelle mani, non meno che de' piedi.

Alla pelle appartengono i *peli*, ovvero quei filamenti cornei più o meno lunghi, ma sempre delicati, che nello stato normale si osservano soltanto in maggior o minor numero sul sistema cutaneo esterno, tranne la palma della mano, e la pianta de' piedi. I più numerosi, i più forti, ed i più folti peli sono i *capelli* che covrono il cranio; vengono appresso le sopracciglia, le ciglia, i peli del mento che costituiscono la barba; e seguono a questi i peli del pube, delle ascelle, e quelli che si trovano in generale all' ingresso delle

cavità tapezzate da membrana mucosa; i peli del resto del corpo, tranne pochi individui, sono rari, fini, e corti. Nelle donne i capelli sono più numerosi, e più lunghi, per l'ordinario manca la barba, non hanno peli intorno all'ano, e nel resto del corpo son dessi assai più rari, e più fini di quelli degli uomini. Nell'uno, e nell'altro sesso lo sviluppo straordinario de' peli in generale è segno di molto vigore. Inoltre giusta la varietà de' temperamenti, delle razze, ec. i peli non che i capelli si presentano più o meno diversi pel colore, per la grandezza, per la lunghezza, per la direzione, ec. *Withoff* ha osservato che il diametro de' capelli è maggiore ne' neri, minore ne' castagni, minimo nei bianchi. Ad onta della loro tenuità i peli sono molto tenaci; tal che senza spezzarsi sopportano de' pesi considerevoli; s' ingrossano, e si allungano per l'umido; si raccorciano, e s' increspano col calore; si sperimentano idio-elettrici; resistono molto alla putrefazione, ma si alterano per l'azione degli acidi, e degli alcali.

Verso la metà della vita uterina già la pelle comincia a covrirsi di una moltitudine di brevissimi peli, ed estremamente fini che costituiscono una specie di lanugine, che poi cade o prima, o dopo la nascita. Nel tempo stesso il feto nel venire alla luce presenta i peli permanenti abbastanza lunghi, quali sono i capelli, le sopracciglia, e le ciglia. Dipoi nella epoca della pubertà si sviluppa la barba, e spuntano anche i peli del naso, delle orecchie, delle ascelle, degli organi della generazione, dell' ano, e quelli di tutto il corpo. Coll' età il colorito de' peli ordinariamente diventa più carico. Dopo i trenta anni principiano ad imbianchirsi per la scomparsa della sostanza interna; e finalmente nella vecchiaia, atteso il disseccamento de' follicoli, cadono senza risorsa. Che se nel corso della vita i peli si strappano, o cadono per effetto di qualche malattia, essi ben presto rinascono, purchè i detti follicoli si trovino in un certo stato d' integrità. Inoltre fa d' uopo sapere che la forza di vegetazione ne' peli è abbastanza attiva. I capelli però sono i soli che si allungano in tutto

il corso della vita; mentre i peli delle altre parti del corpo non crescono, se prima non si troncano. *Aristotile* erroneamente credè che i peli continuassero a crescere anche dopo morte. In ordine alla prima formazione, ed alla rigenerazione de' peli non poche ipotesi si sono immaginate; e non ha guari *Heusinger* ha sostenuto ch' essi nascono da' globetti di pigmento che si formano nel derme.

Ciascun pelo risulta dal bulbo, e dallo stelo. Il bulbo situato nella massa del derme ha una forma ovale, e si vuole formato da una membrana esterna capsulare, e da un' altra interna più sottile, e diversamente colorata; tra siffatte membrane si trova rinchiusa una papilla, ch' è munita di vasi e di nervi. In siffatto bulbo è impiantata la radice del pelo, il cui stelo è composto di due sostanze; l' una esterna, e l' altra interna. La prima consiste in una guaina, che ha tutte le proprietà dell' epiderme; la seconda è riposta in una materia colorata, e formata da un certo numero di filamenti. Da questa ultima dipende il colorito de' peli che poi s' imbiancano, quando le medesima manca. In riguardo poi alla disposizione dell' epiderme co' peli, il Dott. *Delle Chiaie* ha osservato che quella cinge questi a foggia d' imbuto. Lo stelo de' peli è affatto privo di vasi e di nervi. Quindi ne' peli non vi è circolazione alcuna; ed è falso che nella plica polonica danno sangue, allorchè si recidono. Sono sforniti di qualunque sensibilità; nondimeno le passioni spiegano su' medesimi una grande influenza; tal che alcune persone per vivi rammarichi sono incanutite in poche ore. Nè godono di contrattilità propria; poichè i movimenti che non di rado presentano i peli, sono sempre comunicati loro dai muscoli, e dalle contrazioni della pelle. In somma i peli non hanno organizzazione, e conseguentemente neppure le proprietà che le appartengono.

I peli, secondo l' analisi di *Vauquelin*, son composti di una materia animale che ne forma la maggior parte; di un olio concreto che ha un colorito analogo a quello che offro-

no i peli; di ferro; di un poco di ossido di manganese; di fosfato, e di carbonato di calce; di silice, e di zolfo.

Gli usi de' peli son diversi a tenore delle parti, in cui trovansi situati. Inoltre non a torto si sostiene ch' essi son destinati ad essere gli organi escretori di qualche principio inutile, o nocivo alla macchina. Quindi si è osservato che taluni individui sono andati soggetti a gravi cefalee per aver trascurato di tosare i capelli, giusta l' abitudine contratta.

Fin quì de' comuni integumenti, ma siccome il senso del tatto più perfetto, o secondo altri, il *toccare* esiste nella *mano*; così non è inutile far conoscere le più opportune circostanze di struttura che vi si trovano all' uopo riunite. Da una banda infatti la mano è fatta a posta per eseguire i più moltiplici movimenti; ed in tal modo essa può applicarsi anche alle superfici più irregolari de' corpi. Per verità la mano non solo stà situata all' estremità del rispettivo arto superiore, per andar così a cercare i corpi esteriori in una certa lontananza; ma è formata da ventisette piccole ossa, articolate in modo da esser mobili le une sulle altre. Otto delle suddette ossa formano il *carpo*, che si articola coll' avanbraccio, ed esegue con questo i movimenti di flessione, di estensione, d' inclinazione laterale, e di circumduzione. Il *metacarpo* risulta da cinque ossa, le quali non solo si muovono sul carpo, ma si possono anche le une delle altre allontanare, o ravvicinar tra loro, affinchè la palma della mano si renda così più o meno concava, e meglio si adatti al volume, ed al contorno de' corpi. Le altre quattordici ossa formano le cinque *dita*, ciascuno delle quali è composto di tre pezzi mobili dette *falangi*, tranne il pollice che ne ha due; ma è desso disposto in modo che si può mettere in opposizione con le altre dita. Poste queste favorevoli condizioni di struttura, tanto la mano intera, quanto i singoli pezzi della stessa sono suscettibili di eseguire i più variati movimenti, mediante l' azione de' rispettivi muscoli, di cui è quella in gran numero provveduta.

Inoltre nella mano, e nell' estremità delle dita tutto è fa-

vorevolmente affinchè il senso del tatto sia ivi più squisito. Infatti specialmente nell' estremità delle dita la epiderme è sottile e levigata; il derme più sviluppato; il sottoposto tessuto cellulare più elastico; il sistema vascolare più diffuso. In ultimo le papille nervose più che in qualunque altra parte della macchina vi si trovano più numerose, e più grosse.

Meccanismo del tatto. Tra' sensi tutti il tatto occupa al certo il primo posto per la semplicità del suo meccanismo. Primieramente il senso del tatto non si esercita per veruna sostanza intermedia, come nella vista, nell' udito, e nell' odorato; nè si richiede una certa dissoluzione come accade pel gusto; ma basta l' immediato e semplice contatto de' corpi, onde conoscerne la esistenza, non che le proprietà tangibili e meccaniche. In secondo luogo mentre gli altri quattro sensi pocanzi indicati occupano spazii ristretti, e limitati, il tatto si estende a tutta la superficie esteriore del corpo. Inoltre per molto tempo si è creduto che l' organo del tatto non avesse nervi proprii, e che agisse per quelli stessi che servono ai movimenti. Qui però non si deve passar sotto silenzio che oggi dietro l' esperienze praticate su gli animali viventi, e le osservazioni patologiche fatte sull' uomo, si sostiene da *Magendie*, e d' altri che le radici posteriori de' nervi spinali son destinate propriamente al senso, e le anteriori al movimento. Che che ne sia di siffatta quistione, di cui più diffusamente si discorrerà in appresso, fatta dal corpo che ci tocca la impressione su' nervi cutanei, questi la trasmettono al sensorio, d' onde poi la percezione.

Intanto perchè il senso del tatto si eserciti, o c' istruisca a dovere su le proprietà tangibili de' corpi esteriori, è necessario che l' organo cutaneo sia debitamente condizionato. Così l' epiderme non deve mancare, nè essere densa, callola, o coverta da molti peli; giacchè nel primo caso la impressione riuscirà piuttosto dolorosa, e nel secondo sarà poco o niente risentita. La pelle in generale è duopo che sia tesa in un certo modo dal pannicolo adiposo; ond' è che quando essa diventa molto rugosa, il tatto si ottunde abbastanza. In-

oltre giova che la pelle medesima conservi la dovuta mollezza; tal che, se quella s' inaridisce, sia per mancanza della traspirazione; sia per deficienza dell' umor sebaceo, il tatto si rende più o meno imperfetto. Dippiù bisogna che i nervi della cute abbiano il grado conveniente di sensibilità; giacchè per mezzo del senso in disamina si acquistano idee erronee, tanto se quella troppo si esalta, come avviene nelle infiammazioni cutanee; quanto se si ottunde soverchiamente per altre morbose affezioni. Che anzi cessa l' esercizio del tatto sempre che i nervi si comprimono, si tagliano, o altrimenti si rendono inetti a trasportare al cervello le impressioni fatte dal corpo che ci tocca. In ultimo il detto cervello dev' essere sano, e deve trovarsi nello stato di azione; come infatti nell' apoplessia, e durante il sonno, indarno ci toccano i corpi esteriori.

Non compete a tutti i punti della pelle lo stesso grado di sensibilità; onde talvolta lo stesso corpo produce delle impressioni diverse a tenore de' siti in cui ci tocca. Ma quando piace acquistare conoscenze appieno esatte anche delle proprietà più fuggitive de' corpi, è necessario farne attentamente la esplorazione per mezzo della mano. Nella operazione del toccare ora s' impiega tutta la mano, ed ora le sole estremità delle dita; ma è sempre necessario che si eseguono con la mano medesima gli opportuni movimenti, sia per percorrere tutta la superficie del corpo che si vuole esplorare; sia per comprimerlo, onde acquistare con questo mezzo altre nozioni. Quindi si scorge che il toccare è propriamente una specie di tatto più squisito, e diretto nel tempo stesso dalla volontà.

Non vi è dubbio che sopra tutti gli animali l' uomo ha il tatto più perfetto. Esso fornisce lo spirito di un gran numero d' idee; e *Buffon*, esagerando soverchiamente il merito di siffatto senso, giunse a dire che l' uomo il quale mostra un ingegno migliore di un altro, è quegli appunto che nella prima infanzia ha fatto un più pronto, ed un maggior uso delle sue mani. Inoltre fin dalla più rimota antichità è stata

data al toccare una gran superiorità su gli altri sensi; giacchè si è creduto il meno soggetto ad errori; il senso geometrico per eccellenza; il regolatore degli altri sensi, come ha non guari si è detto; la sorgente quasi dell' umano intelletto. Ma in generale non è affatto dimostrato che le idee acquistate per mezzo del toccare sono più sublimi di quelle che si risvegliano nell' anima per l' azione degli altri sensi; e se esso previene le illusioni dei medesimi, o ne coadiuva l' esercizio; in certi casi gli altri sensi correggono anche i suoi errori, e gli sono pure di gran soccorso; così un liquido che al tatto sembra simile ad un altro, mediante la vista, il gusto, l' odorato, si riconosce talvolta ch' è diverso.

Per ciò che spetta agli usi del tatto, questo ci fa particolarmente giudicare della *temperatura*. A tale oggetto chiamiamo *freddi* i corpi che ci tolgono calorico; e diciamo *caldi* quelli che ce lo somministrano. Il giudizio però che si porta su la temperatura de' corpi non sempre è esatto.

Infatti dopo di aver toccato un pezzo di ghiaccio, un corpo più freddo del nostro ci sembrerà caldo. Dippiù noi giudichiamo del calore de' corpi non solo in rapporto della quantità di calorico che ci cedono, o ci sottraggono, ma anche della temperatura degli altri, e soprattutto dell' aria ambiente; tal che un corpo più freddo del nostro, ma più caldo dell' atmosfera, ci parrà caldo, quantunque realmente nel toccarlo ci tolga del calorico. Per questa ragione i luoghi sotterranei tutto che abbiano sempre una temperatura quasi uniforme; pure ci sembrano freddi in estate, e caldi nell' inverno. Da un' altra banda i corpi che hanno una capacità maggiore a contenere il calorico, come il marmo, ed i metalli, perchè ci sottraggono più rapidamente un siffatto imponderabile, ci paiono più freddi di quel che sono in realtà. Parimenti le sostanze più atte a trasmettere il calorico ci sembrano più fredde di quelle che diconsi coibenti; quindi la seta, e la lana ci sembrano più calde che la tela. Adunque per mezzo dell' organo del tatto piuttosto si conosce la quantità *relativa* di calorico, che l' *assoluta*.

Per mezzo del tatto si giudica anche della *densità*, del *peso*, della *estensione*, e del *numero* de' corpi che ci toccano. Egualmente si conosce, se il corpo sia *mobile*, o *immobile*; *levigato*, o *scabroso*; *piano*, *rotondo*, o *angolato*; ec.

Non è però fuor di proposito dir quì poche parole di due modi di sentire proprii della pelle, quali solo il *solletico*, ed il *prudore*. La sensazione del *solletico* che per altro non si soffre da tutti, nella maggior parte degl' individui è squisita alla pianta de' piedi, alla palma delle mani, ai fianchi, ed alle ascelle. Essa sul principio è accompagnata da un certo piacere, a cui succede ben presto il riso; ma protratto il detto solletico molto a lungo, diventa tormentoso, cagiona convulsioni, deliquii, e talvolta anche la morte. Il *prudore* si può sentire in ogni parte, e fa nascere il desiderio di cambiare lo stato della parte che prude mediante lo strofinio. In alcuni casi questa particolare sensazione si rende molestissima.

Non è possibile sapere se il feto gode del tatto. Nel neonato è molto imperfetto; ed attesa la delicatissima sensibilità della cute, il primo contatto de' corpi piuttosto apporta dolore. In seguito non appena lasciasi al fanciullo il libero uso delle sue membra, che porta le sue piccole mani su tutti gli oggetti cui può afferrare; e pare ch' egli prenda piacere di toccarli in tutt' i punti. Nell' adulto il tatto col favore soprattutto dell' educazione può arrivare ad un grado di sorprendente perfezione. Nel vecchio il senso del tatto soffre una considerabile deteriorazione per effetto de' cambiamenti svantaggiosi che subisce la pelle nell' avvanzata età.

Il tatto è pure più o meno squisito, a tenore del clima, e della stagione; e spesso diventa anche molto perfetto per la perdita di qualche altro senso. Così alcuni ciechi valgono col solo tatto a distinguere le monete. E quel che fa maggior maraviglia, si sono osservati de' ciechi che col tatto avvertivano finanche la varietà de' colori. Nè ripugna di credere a fatti di tal natura riportati da *Boyle*, e d' altri Fisici; per-

chè da' detti ciechi non si toccano propriamente i colori, ma le superficie de' corpi, varie ne' diversi colori. Infatti il cieco di cui parla *Kundmann* chiamava neri i corpi scabrosissimi, e rossi i troppo levigati.

Articolo VI.

De' nervi in generale, considerati come organi delle sensazioni.

All' apparecchio delle sensazioni appartengono certamente i *nervi*, come quelli che trasmettono al cervello le impressioni ricevute dagli organi de' sensi. Son dessi quei cordoni più o meno bianchi, composti di fili midollari insieme riuniti, aventi un' estremità in una massa qualunque di analoga sostanza, ed un' altra negli organi. Negli animali microscopici, ne' polipi, nelle actinie, nelle meduse, ec. i Naturalisti finora non han potuto scorgere de' nervi; ma non per questo siamo autorizzati a decidere che siffatti esseri, realmente ne sieno privi. In altri animali non vertebrati sembra dimostrata la esistenza de' nervi, tutto che formino essi un sistema molto semplice. Un tal sistema poi diventa assai più complicato negli animali vertebrati, e soprattutto in quelli che più si accostano all' uomo.

Risulta il sistema de' nervi da due metà laterali che sono quasi del tutto simmetriche. Sappiasi però che non tutte le parti del corpo ricevono un egual numero di nervi. I più numerosi nervi appartengono agli organi de' sensi; in seguito vengono i muscoli, poi i vasi sanguigni, i visceri cavi, e gli organi addetti ad una qualche secrezione. È dubbio ancora se i linfatici, le membrane sierose, il tessuto cellulare, le ossa, le cartilagini, i tendini, i ligamenti hanno de' nervi proprii: è certo che l' epiderme, ed i peli ne son privi. Inoltre è da osservarsi che i bambini in proporzione del loro corpo hanno nervi più grandi; e varia anche lo sviluppo di questi ultimi a tenore del sesso, del temperamento, ec.

Si suol distinguere ne' nervi la *origine*, il *termine*, ed il *tragitto*. Comunemente si dice che i nervi nascono dall' encefalo, e dalla midolla spinale, ed anche sono stati quelli considerati quali prolungamenti dell' uno, e dell' altra. E per verità in ordine di formazione è naturale considerar le parti minori e più tenui, come formate dalle maggiori. All' opposto vi è stato chi ha voluto sostenere che i nervi prendono origine da' diversi organi, e vanno a terminare all' encefalo, ed alla midolla; e che queste parti son prodotte dalla riunione de' nervi medesimi. Ma siffatte quistioni, che sono inutili per la scienza, fan nascere sempre idee false. Poichè le tre mentovate parti si formano nel medesimo tempo e si sviluppano nella più piena indipendenza; e perciò dicesi che si è talvolta trovato cervello senza nervi; tal altra nervi senza cervello; o almeno è sicuro che tra lo sviluppo delle parti succennate non si osserva alcuna proporzione. Per via dei fatti più decisivi *Gall*, e *Spurzheim* han dimostrato qual verità incontrastabile che: *niun nervo nasce da un altro*, *o dal cervello*; *e che i nervi comunicano soltanto tra loro*, *e col detto organo per l' esercizio delle proprie funzioni*. Poste dunque da banda le difettose denominazioni di *origine*, e di *termine*, oggi più accuratamente si distinguono nei nervi due estremità; l' una detta *centrale*, o interna che esiste nel cervello, o nella midolla spinale; l' altra *periferica*, o *esterna* spettante ai diversi organi provveduti di siffatti cordoni.

I così detti nervi cerebrali si distaccano in generale con una sola radice da diversi siti del cervello; gli spinali offrono nella sostanza della midolla spinale due radici, una anteriore, posteriore l' altra. Nondimeno giusta il sentimento di *Blecard*, la estremità centrale di tutti i nervi è nella midolla spinale, e nell' allungata; niuno nasce da' lobi del cervello, nè dal cervelletto. Dippiù, a parer suo, non bisogna cercar di seguire la origine de' nervi oltre alla portata de' sensi, e supporre che partono quelli del cervello, o dal cervelletto per la più facile spiega di alcuni fenomeni. Ma pare

che la vera origine de' nervi sia più profonda del punto del loro visibile distaccamento. Intanto da taluni si è immaginato che tutti i nervi vanno a riunirsi in un punto poco esteso del cervello; d'altri si è detto che in generale hanno la loro ultima estremità nella di lui sostanza midollare; ma molti Anatomici de' nostri tempi sostengono che tutti i nervi comunicano con la sostanza grigia; e specialmente **Gall** ha cercato dimostrare che questa n'è quasi **la** *matrice*.

Dippiù gli Anatomici tuttavia quistionano, se si debba, o no ammettere l'*incrociamento* dell'estremità centrali dei nervi. Alcuni dicono averlo osservato, e soprattutto nel corpo calloso; altri lo negano. Me se si vuol stare alla ispezione anatomica delle parti, questa non dimostra affatto che tutti i nervi nascono dalla metà del cervello, o della midolla spinale, opposta al lato del corpo in cui essi si distribuiscono. Le più accurate osservazioni fan conoscere che oltre ai nervi ottici, l'incrociamento ha luogo soltanto nella parte superiore della midolla spinale, ove i cordoni del lato dritto passano a sinistra, e *vice versa*. Di quì ne avviene che quando le lesioni agiscono su la massa nervosa sopprapposta al sito del mentovato incrociamento, le paralisi si manifestano nel lato opposto del corpo; mentre allorchè restano lese le parti della midolla allungata situate al di sotto, le dette paralisi avvengono nel medesimo lato.

Ma sia dovunque la estremità centrale de' nervi, si distaccano essi dal cervello, o dalla midolla spinale, ed escono dal cranio, o dal canale vertebrale, per portarsi agli organi rispettivi. Intanto i tronchi dei nervi medesimi nel loro tragitto, ramificandosi sempre, si dividono in branche, in rami, in rametti. I nervi poi conservano lo stesso volume nell'intervallo delle loro divisioni; e queste non somigliano a quelle de' vasi; ma consistono nella semplice separazione dei filetti, fin dalla prima origine componenti gli stessi nervi. Mentre però i nervi da una banda si separano, dall'altra fanno tra loro delle frequenti comunicazioni sotto forma di

anastomosi, di plessi, o di ganglii, come già si è altrove accennato.

Relativamente alla estremità periferica, ad eccezione dei nervi ottico, ed anstico, il primo de' quali termina, come in una membrana, ed il secondo in una specie di plesso nuotante, in generale s' ignora il modo con cui si dispongono i nervi nei diversi organi. Pare però sicuro che quelli non terminano da per tutto alla stessa guisa. Infatti i nervi che hanno la loro estremità nella interna sostanza degli organi, quasi s' identificano con gli altri tessuti di cui son composti. All' opposto i nervi che terminano alla superficie degli organi, sembra che ivi, spogliandosi della membrana esterna, diventino così più molli, e secondo alcuni, gonfiandosi un poco, finiscono come in piccoli capitelli, o nelle così dette *papille nervose*. Ed al credere di *Reil*, l' estremità nervose son circondate da un' atmosfera per mezzo di cui la loro influenza si estende al di là della loro sfera materiale; d' onde avviene, a senso suo, che si eccita la sensazione, anche quando la impressione non si fa sul nervo direttamente.

Non poco si è travagliato per conoscere la struttura dei nervi; ed in alcuni tempi su tal punto di anatomia si sono sostennte ipotesi abbastanza stravaganti. Ma senza portarla alla lunga, ciascun nervo è vestito da una membrana cellulare a foggia di vaginale, che con la sua faccia esterna aderisce alle parti vicine, e con la interna, che per l' ordinario è irrorata da un umore gelatinoso molto sottile, si unisce più o meno strettamente alla sostanza del nervo medesimo. Questo poi risulta da piccoli fili, ai quali si dà il nome di *fibre nervose*, che comunicano spesso spesso tra loro, ed insieme si uniscono. Giusta l' esperienza di *Reil*, ogni fibra è formata da un inviluppo particolare, denominato *neurilema*; e da una polpa centrale simile per le sua natura alla sostanza midollare del cervello. In compruova di siffatta struttura propria de' nervi, *Reil* assicura che, lavandosi i medesimi con l' acido nitrico allungato, dopo un certo tempo si distrugge il neurilema, e restano isolati i filetti midollari

che si veggono incrocicchiarsi, ed addossarsi scambievolmente in un modo quasi simile a quello de' nervi ottici. Da un altro lato, avendo egli immerso i nervi in una soluzione alcalina, vide che, distrutta la polpa, le guaine neurilematiche restavano vuote; e che queste, quando si son distaccate, offrono una serie di piccoli canaletti aperti gli uni negli altri; lo che, secondo *Beclard*, concilia loro l' aspetto di canna.

Il neurilema da *Magendie* si crede piuttosto inviluppo cellulare analogo a quello che circonda tutte le altre parti del corpo; ma d' altri si considera come una membrana particolare, formata da tessuto cellulare fibroso, e da' vasi sanguigni. Il filo midollare poi si scorge composto di globetti disposti in serie, sempre che si soggetta all' occhio armato di lenti d' ingrandimento. Contra la idea del P. *Della Torre*, il nostro *Barba* ha sostenuto che i detti globetti hanno lo stesso volume in tutte le parti de' nervi, che, secondo *Prochaska*, è uguale ad un ottavo di quello de' globetti del sangue. Il mezzo di unione de' mentovati globetti d' alcuni si è risguardato un liquido trasparente, viscoso; d' altri un delicato tessuto cellulare. Altronde a tenore delle osservazioni microscopiche di *Prevost*, e *Dumas*, quando si prende un nervo, di cui si è longitudinalmente diviso il neurilema e si espone sotto acqua la materia polposa, si trova composto di un gran numero di piccoli filamenti paralleli, eguali in grossezza, e che sembrano continui in tutta la estensione del nervo. I detti fili, a senso loro, son piatti, e composti di quattro fibre elementari, disposte quasi allo stesso piano; e formate da globetti.

Dipoi non ha guari *Bogros*, richiamando dall' obblio le idee di alcuni Fisiologi antichi, che risguardavono i nervi quai canaletti addetti alla circolazione di fluidi sottilissimi, ammette in essi un canale centrale. In compruova di ciò Egli dice che pungendo un nervo con la punta preparata di un tubo ripieno di mercurio, la iniezione percorre tutti li filamenti dispensati dal cordone nervoso, sino alle loro ultime estremità; ed analoghi risultamenti ottenne, spogliando

il nervo del neurilema col mezzo dell' acido nitrico; il che prova, a parer suo incontrastabilmente che il nervo è cavo nella polpa. Ma d' altre più esatte osservazioni è stata smentita la esposta opinione. Nè si deve credere che i nervi sieno cavi almeno ne' più semplici animali; giacchè sovente si son presi per nervi quelli che in realtà erano vasi, come fu per la prima volta annunziato dall' illustre Cav. *Poli*; e come in seguito è stato meglio dimostrato in parecchi gasteropedi, ed acefali dal degno Continuatore de' di lui travagli, il Sig. *Delle Chiaie*.

Relativamente ai principii chimici, i nervi mediante l' analisi si son trovati composti di acqua, di una certa materia grassa, di molta albumina, di osmazoma, di fosforo, di zolfo, di acidi, e di sali.

I nervi, generalmente parlando, hanno una forma arrotondita, tranne gli olfattorii che sono quasi triangolari. La maggior parte de' nervi sono bianchi, ed alcuni soltanto si presentano rossastri. La solidità offre anche qualche differenza ne' diversi nervi; ma i più molli degli altri sono l' acustico, e l' olfattorio. La elasticità de' nervi è poca, o nulla. Sono i medesimi abbastanza estensibili; hanno pure una certa contrattilità latente; ma sono affatto privi della irritabilità Halleriana; ond' è che quando sono irritati negli animali viventi, non offrono alcun movimento sensibile, mentre diventano la sede di atroci dolori.

Non vi è dubbio che i nervi per l' adempimento delle loro particolari funzioni debbono comunicare con la midolla spinale, e col cervello; ond' è che se quelli si tagliano, o si ligano, si rendono insensibili ed immobili le parti situate al di sotto. Nondimeno hanno i medesimi una vita propria, per la quale vegetano e si nutriscono, anche quando sono stati traversalmente recisi, indipendentemente dalle parti centrali pocanzi mentovate.

Fin da' tempi di *Galeno* si è cercato di determinar per via di esperienze, se i nervi già troncati sieno, o no suscettibili di rigenerarsi. Da pochi una siffatta quistione è stata riso-

luta negativamente; ma la maggior parte degli sperimentatori sono a favore della riunione de' nervi recisi. E per verità, prescindendo dall' analogia, si dovrà quella ammettere, giacchè l' Anatomia ci fa conoscere che la sostanza riprodotta tra le due estremità del nervo tagliato presenta tutti i caratteri della polpa nervosa; e *Meyier* con l' applicazione dell' acido nitrico su la cicatrice nervosa ne ha dimostrata analoga anche la chimica composizione. Da un' altra banda la Fisiologia mette fuori di ogni dubbio la perfetta riunione de' nervi recisi; perchè dopo qualche tempo si ristabiliscono le funzioni che si erano sospese nella parte inferiore de' medesimi; come si rileva dall' esperienze di *Cruikshank*, di *Haighton*, ec. praticate su gli animali viventi. Ed anche a fronte de' molti esperimenti di *Beclard* si può conchiudere che i nervi recisi traversalmente mediante la legatura, o la sezione, si riuniscono col ristabilimento compinto delle funzioni; e che quando succede il contrario, ciò dipende unicamente dal notabile allungamento degli estremi, prodotto dal movimento accidentale della parte, come in vicinanza delle articolazioni; o da una considerabile perdita di sostanza.

Ha luogo dunque una perfetta riunione tra' nervi troncati; nè si può opporre in contrario che il ristabilimento delle funzioni avviene per l' azione nervosa che si esercita anche a distanza; perchè in tal caso la detta azione nervosa non dovrebbe restar sospesa neppure per un momento. S' inganna in ultimo chiunque vuol spiegare il detto ristabilimento delle funzioni per mezzo delle branche di anastomosi; giacchè a tenore dell' esperienze di *Haighton*, e di altri, tagliati ne' cani i nervi pneumo-gastrici con giusta distanza di tempo nell' uno e nell' altro lato, gli animali sopravvivono; ed indi se, fatta la cicatrice, si dividono i suddetti nervi nuovamente nel medesimo giorno, i mentovati animali se ne muoiono.

Azione de' nervi nelle sensazioni. Comunemente, ma con poco esattezza si dice che i nervi son forniti della sensibilità. Considerando quì i medesimi quali soli organi delle sensazioni, per parlar rettamente, son dessi dotati di facoltà

conduttrice delle impressioni dall' estremità loro periferica alla centrale per l' acquisto delle sensazioni. Di quì la perdita del senso negli organi, quando per una cagione qualunque si impedisce la propagazione delle impressioni da quelli alle parti centrali. Infatti una parte qualunque ad arbitrio si rende insensibile negli animali, tagliando, o semplicemente legando, o comprimendo i rispettivi nervi; ed all' opposto, quando si toglie la legatura, o la pressione da' detti nervi, la parte acquista nuovamente la perduta sensibilità. Egualmente nell' uomo se per ferita ricevuta resta troncato un nervo, le parti, ove questo si distribuisce, restano insensibili. Quindi avviene che per mezzo della recisione de' nervi della parte malata, sovente spariscono violenti dolori, cui nulla aveva potuto calmare. Altronde si sa che compresso il nervo ottico, ne succede la cecità; una forte compressione fatta sul plesso brachiale produce la paralisi del braccio corrispondente, ec. A tal proposito sappiasi che s' ignora affatto la utilità delle numerose anastomosi che fanno i nervi tra loro. E quì è d' uopo anco aggiungere che mentre i fatti dimostrano alcuni nervi essere suscettibili di trasmettere al cervello date impressioni soltanto, non si conosce mica la vera causa di siffatto fenomeno.

Senza dubbio i nervi agiscono per un movimento; ma è appieno oscura la maniera per mezzo di cui le impressioni prodotte su' sensi da' corpi esteriori son trasmesse lungo la loro sostanza all' organo encefalico. Nell' epoca in cui piacque spiegare la produzione de' fenomeni vitali co' principii di meccanica, si risguardavano i nervi come corde vibranti. Ma questa ipotesi è del tutto falsa; giacchè non offrono alcuna delle condizioni fisiche necessarie per vibrare. Infatti affinchè una corda oscilli, è necessario che sia dura, ed elastica; tesa in tutta la sua lunghezza; fissa nelle sue due estremità; ed isolata. Or per lo contrario i nervi sono molli, e quanto più sono tali tanto più trasmettono le impressioni con maggior vivacità, come accade specialmente ne' bambini; essi non sono tesi in veruna parte del corpo; le loro estremità in

niun modo fissate, e nelle dita della mano si ha lo stesso grado di sensibilità tanto nell' estensione del braccio, quanto nella flessione; e circondati i medesimi da parti molli a cui aderiscono più o meno strettamente, non potrebbero eseguir delle vibrazioni; ed anche, ammettendone la possibilità, la vibrazione di un sol filo dovrebbe trar seco quella degli altri, e così produrre una confusione.

Qualcuno per spiegare l'azione de' nervi, ha supposto che questi erano canali regolari, contenenti un umore, i di cui atomi disposti in serie, sferici, e molto elastici si rassomigliavano ad altrettanti globuli di avorio. Quindi si è detto che, urtato il primo globulo si comunicava il moto a tutti gli altri intermedii sino all'ultimo. Ma la esistenza de' voluti globuli è del tutto immaginaria; ed in conseguenza è inutile far anche conoscere le difficoltà che addur si potrebbero contro una siffatta ipotesi.

La maggior parte de' Fisiologi han creduto che i nervi agissero mediante un fluido sottilissimo, e mobilissimo: Un tal fluido poi, distinto dagli antichi col nome di *spiriti animali*, e comunemente detto *nerveo*, da *Ippocrate* si suppose formato da un principio aereo; da *Van-Helmont* si assomigliò alla luce, da *Descartes* fu creduto una sostanza ignea; d'altri è stato paragonato all' etere, all' idrogene, al fluido magnetico, all' elettrico, ec. Questa ultima opinione è quella che conta oggi molti illustri seguaci; n'è dessa priva di ogni appoggio. Primieramente per dimostrare l'analogia del fluido elettrico col nerveo si adduce la rapidità con cui le impressioni dagli organi de' sensi si propagano al cervello. In secondo luogo si fa riflettere che un colpo violento sull' occhio vi determina delle scintille elettriche. *Weinhold* scovrì che le estremità di un nervo tagliato danno delle scintille, allorchè l' una si avvicina all' altra; e che, troncato il nervo crurale di un gatto, e poste le due estremità ad una linea di distanza, dopo di averle riunite per mezzo di un arco metallico, e chiusa la stanza, vide tra le suddette estremità del nervo un punto lucente. Osservò poi il detto Fisiologo che

la sola midolla nervosa conduce la efficienza galvanica, e che il neurilema è privo di questa facoltà.

In compruova della identità del fluido nerveo con la elettricità si adduce la scoverta di *Magendie* il quale conobbe che le proprietà della midolla spinale risiedono soltanto alla superficie, e che un tal cordone irritato internamente, non si ha nè sensazione, nè movimento. Ma la più decisiva esperienza per la soluzione del problema in esame sarebbe la seguente, se pur meritasse per poco la nostra credenza: *Weinhold* dice che; tolto il cervello ad un gatto, e ripieno di un'amalgama di mercurio, zinco, ed argento, osservò nell'esaminare principalmente le funzioni de' sensi che la pupilla si contraeva ancora; che l'animale manifestava quasi il desiderio di fuggir la luce nell'avvicinamento di una candela accesa, e che ascoltava, allorchè si percuoteva la tavola con chiave. Ma grazie alla discretezza del mirabile Sperimentatore che attraverso del prisma di sua così cieca prevenzione non vide finanche formarsi il pensiero nell'interno di quell'amalgama.

Non poche difficoltà si possono addurre contra la idea di coloro i quali vorrebbero far credere che il fluido nerveo sia costituito dalla elettricità galvanica. È certo soltanto che nello stato attuale delle conoscenze s'ignora tuttavia il vero modo con cui i nervi trasmettono al cervello le impressioni fatte su gli organi de' sensi. Nè su tal proposito merita di esser seguita la idea di *Tommasini* a cui sembra probabile che il diffondersi dell'eccitamento dall'organo esterno ai cordoni nervosi, e per essi al cervello, altro non sia che un ripetersi successivamente in tutti i punti de' medesimi cordoni nervosi quella mutazione stessa (consistente verisimilmente in una contrazione, al pensar di *Darwin*) che fu immediatamente prodotta nell'organo dall'applicazione dello stimolo. A fronte della rapidità con cui si propagano le impressioni da' sensi al cervello, è necessario ammettere la esistenza di un imponderabile che scorre lungo i nervi. Questo imponderabile però, dovrà esser diverso da qualun-

que altro finora conosciuto, e dallo stesso imponderabile galvanico, sebbene abbia con quest' ultimo molta analogia. Posta intanto la esistenza di detto imponderabile, non perciò si potrà comprendere perchè ciascun nervo è affetto da un dato stimolo; ed in qual modo questo mette in moto il supposto imponderabile dall' esterno all' interno.

Articolo VII.

Della midolla spinale, ed indi dell' esperienze fatte per sciogliere la quistione se vi sieno nervi particolari pel senso, e pel moto.

Comunemente si addita col nome di *midolla spinale* quella massa centrale del sistema nervoso, che in forma di un grosso cordone si estende lungo il canale vertebrale dal ponte di *Varolio* sino ai lombi. *Chaussier* volle sostituire ad un tal nome quello di *prolungamento rachidico dell' encefalo*. Ma tutto che la midolla spinale sia del tutto diversa dalla sostanza midollare delle ossa; pure il primo nome è più ricevuto del secondo. Altronde quest' ultimo esprime anche una idea falsa; perchè in realtà la massa nervosa in quistione è indipendente dal cervello, e non ne deriva, come un prolungamento dello stesso. Infatti essa si trova anche negli animali sprovveduti di cervello, come pure ne' mostri acefali della specie umana. Quindi accade che ne' diversi animali il volume della midolla spinale non è proporzionato a quello del cervello; così il bue, il cavallo, ec. il cervello de' quali è più piccolo di quello dell' uomo, hanno una midolla spinale più considerabile. E quel ch' è più, nell' embrione prima si manifesta la midolla spinale; e poi si appalesa il cervello, come una specie di efflorescenza della stessa.

Inoltre alcuni considerano la midolla spinale qual tronco nervoso che diffonde in tutto il corpo i suoi rami, rappresentati da' nervi; ed altri pensano che quella risulta dallo ammassamento di questi ultimi. Ma senza addurre molte ra-

gioni in contrario si rileverà volentieri la falsità dell' una e dell' altra opinione, al solo riflettere che il volume della detta midolla non decresce a misura che, allontanandosi dal cervello, somministra de' rami; nè s' ingrossa a gradi nell' accostarsi ad un tal organo in ragione de' nervi che riceve. A dirla in breve la midolla spinale è una massa nervosa che in sopra comunica coll' encefalo, e lungo il canale vertebrale con tutti i così detti nervi spinali.

Siccome la integrità della midolla spinale è una condizione necessaria pel sostegno della vita; così la Natura ha ben custodito una parte siffatta con rinchiuderla in un canale osseo abbastanza robusto, formato dalla riunione delle vertebre. Dippiù la midolla spinale è vestita da tre membrane che sono una continuazione di quelle del cervello; cioè dalla dura madre, membrana fibrosa che fa le veci di periostio interno; dall' aracnoide, la quale è sierosa; e dalla pia madre membrana vascolare, molto simile al neurilema, e strettamente applicata alla sostanza della midolla medesima.

La midolla spinale non presenta una eguale grossezza in tutta la sua estensione; e propriamente essa è più voluminosa nella porzione cervicale inferiore, e nella lombare; più gracile nella parte superiore del collo; e nella regione dorsale. In generale la midolla spinale ha una figura quadrilatera, ma è un pò rotondata. Ciascuna delle quattro facce è divisa da una linea longitudinale in due metà; e perciò si mostra essa formata da quattro fascetti, due anteriori, e due posteriori. *Bellingeri* però ha dimostrato che la midolla spinale è divisa in sei fascetti, due de' quali sono anteriori, due posteriori, e due laterali; e che una tal divisione è fatta dal solco medio anteriore e posteriore, dai solchi laterali posteriori, e dalle scissure laterali anteriori.

Quando la midolla spinale si taglia traversalmente, si osserva ch' essa è formata di due sostanze; l' una esterna, bianca; l' altra interna, bigia, la quale ha presso a poco la forma di due mezze lune che si toccano con la parte convessa. La midolla spinale dell' uomo non presenta alcun

canale ; questo esiste soltanto nell' embrione , ma verso il terzo mese si riempie di sostanza bigia, ed in conseguenza scomparisce. Or da quanto si osserva nello sviluppo progressivo della midolla medesima, pare che non si debba ammettere la idea di *Gall* il quale la suppone formata da una serie di ganglii, o gonfiamenti, che hanno un volume proporzionato al numero de' nervi che se ne distaccano pe' diversi organi; giacchè, giusta la di lui idea, i detti gonfiamenti sono degli ammassi di sostanza grigia in cui si genera il tessuto nervoso che prende poi la forma di cordoni.

È fuori dubbio che dalla midolla spinale si distaccano de' nervi con doppie radici, anteriori cioè, e posteriori; ma non si conviene sul loro primo cominciamento. Se si deve prestar fede a *Bellingeri*, triplice è la origine delle radici anteriori, e posteriori de' nervi spinali; e propriamente le radici anteriori risultano da filamenti provenienti da' fascetti anteriori, da' laterali, e dalle seissure collaterali anteriori; mentre le radici posteriori constano di filamenti, i quali nascono da' fascetti posteriori, dai laterali, e dai corni posteriori della sostanza cinerea. È contra la idea di *Gall* che fa nascere tutti i nervi dalla sostanza cinerea, quegli sostiene che alcuni filamenti provengono da quest' ultima, altri dalla sostanza bianca, o midollare. Ma a noi piace piuttosto seguire gl' insegnamenti di *Rolando*, il quale sostiene che le radicette anteriori de' nervi spinali spuntano da' soli cordoni anteriori, mentre le radicette posteriori nascono esclusivamente da' cordoni posteriori; e che le radicette tanto anteriori, quanto posteriori sono la continuazione de' fili di cui è ordita la parte midollare; giacchè le une, e le altre sono visibilissime anche prima di trovarsi deposta la sostanza cinerea nella cavità primordiale della midolla spinale.

Fin dalla più rimota antichità è stata conosciuta la importanza della midolla spinale; tal che *Platone* non ebbe difficoltà di situarvi l'anima. Nondimeno è fuori dubbio che la detta midolla spiega la più grande influenza sull' esercizio delle funzioni degli animali in cui quella esiste. Infatti nu-

merose esperienze han dimostrato ch'è subordinata alla mentovata influenza l'azione del cuore, degli organi respiratorii, dello stomaco; e secondo *Racchetti* anche la nutrizione, non che lo sviluppo, e la riproduzione di alcune parti; come pure il calore animale, giusta l'esperienze di *Chossat*. Ed in generale non sembra lontana dal vero la opinione di *Frey* il quale risguardò la midolla come il centro, e la regolatrice di tutte le funzioni organiche.

Non solo però la midolla spinale presiede per mezzo dei gnadi intercostali alle funzioni della vita interna; ma è affatto manifesto che quella serve al senso, ed ai movimenti volontarii. Infatti l'esperienze esegnite su gli animali viventi, e le osservazioni patologiche fatte sull'uomo han dimostrato appieno che le notabili lesioni della midolla inducono la perdita del senso, e del moto nelle parti animate da' nervi oriundi dalla di lei porzione sottoposta al sito della lesione. Sappiasi però che l'organo in esame fa propriamente l'ufficio di conduttore nell'esercizio delle mentovate funzioni; ond'è che all'uopo si esige assolutamente la comunicazione tra l'organo medesimo, ed il cervello.

Or ciascuno sarà curioso di conoscere se i nervi del senso sieno, o no diversi da quelli del moto. Una tal quistione si è risolnta d'alcuni negativamente; d'altri affermativamente; e molti Fisiologi all'osservare che nelle malattie si perde ora il solo senso, ora il solo moto, or l'uno, e l'altro hanno ammesso nervi *sensorii*, *motori*, e *misti*. Tra' primi si annoverano l'olfattorio, l'ottico, e l'auditorio; tra' secondi il terzo, il quinto, il sesto paio, l'ipoglosso, ec.; tra gli ultimi tutti i nervi spinali. Oggi quasi generalmente si crede che i nervi adempiono a delle particolari funzioni, secondo che provengono da questa, o quell'altra parte del cervello, o della midolla spinale. Al dir di *Bell*, un organo il quale non serve che ad una sola funzione, comunque perfetta sia la sua azione, non ha giammai che un nervo solo. Quando due nervi di origine diversa si distribniscono ad una medesima parte, questa adempie ad una sola funzione. In

somma i nervi, che un organo riceve, sono tanto più numerosi, quanto più variate sono le sue funzioni; ed in vece di servire unicamente ad accumulare in esso la sostanza nervosa, lo rendono atto ad eseguire azioni diverse.

Or *Bell* per mezzo di non poche esperienze praticate in molti animali viventi fece conoscere che le radici anteriori de' nervi spinali erano destinate a condurre il principio del moto, e le radici posteriori erano conduttrici del senso. Inoltre egli dimostrò che la stessa legge ha luogo in altre regioni del corpo, e specialmente nella faccia; giacchè osservò che la sezione del quinto paio cagiona all' animale violenti dolori, ed induce la perdita del senso; mentre, troncato il nervo facciale, si paralizzano i muscoli della faccia.

Da un' altra banda *Bellingeri* con esperienze fatte sopra gli agnelli stabilì: 1.° che la sostanza bianca della midolla serve solamente al moto, e non al senso, e la sostanza cinerea soltanto al senso; perciò considerò come addetti al senso tutti i filamenti che provengone da questa ultima; 2.° che presiedono ai movimenti volontarii tanto le anteriori, quanto le posteriori radici de' nervi spinali; ma con la particolarità che le prime servono ai movimenti di flessione, e le seconde a quelli di estensione, d' onde un certo antagonismo tra' fascetti anteriori, e posteriori; 3.° che i filamenti, i quali nascono dai fascetti laterali, son forse destinati alle funzioni organiche, o d' istinto.

Magendie, confermando la idea di *Bell*, con molte esperienze dimostrò che le radici anteriori de' nervi spinali son destinate al moto, e le posteriori al senso; giacchè negli animali viventi, avendo egli tagliato le prime radici, le parti che ne ricevevano nervi, perderono i movimenti, e non il senso; mentre successe il contrario in conseguenza della recisione delle radici posteriori. Dippiù, avendo quegli applicato il galvanismo a ciascuna delle dette due radici, vide che un siffatto imponderabile produceva convulsioni più violente, quando si applicava alle radici anteriori, che quando agiva sopra le posteriori. Inoltre lo Sperimentatore Francese ebbe

anche occasione di comprovarlo sopra un uomo che da molti anni aveva perduto il movimento nelle braccia, e vi conservava la sensibilità. Poichè questi essendo venuto a morte nell' apertura del cadavere si trovarono le radici posteriori nello stato d' integrità, e le anteriori erano evidentemente alterate. Altronde *Royer-Collard* avendo fatto esaminare il cadavere di un uomo, che in vita aveva perduto il movimento in tutto il corpo, mentre conservava il senso, si trovò la parte anteriore della midolla spinale in uno stato di rammollimento, e di dissoluzione, e la posteriore si rinvenne nel suo stato ordinario.

Dalle idee finora esposte sul punto in controversia sono più o meno diverse quelle di *Rolando*, di *Foderà*, di *Ollivier*, di *Eschricht*, ec.; ma ci astenghiamo dal riferirle quì particolarmente per non far meglio ravvisare la diversità de' risultamenti ottenuti, che forse dipende dal vario modo d' instituire le dette esperienze. Quindi si conosce da ognuno il bisogno di altri fatti proprii a dissipar le tenebre in cui tuttavia si trova involta questa parte della Fisiologia. Intanto non si può dubitare che vi sieno alcuni nervi destinati esclusivamente al senso, come l' olfattorio, l' ottico, l' uditorio. Parimenti è sicuro che nello stato naturale servono ai soli movimenti quei nervi che si distribuiscono solamente nella sostanza de' muscoli, e con essa quasi s' immedesimano. Ma però questi stessi nervi almeno nello stato morboso spiegano la facoltà di propagare le impressioni dall' estremità periferica al cervello, e per conseguenza diventano sensitivi, come avviene soprattutto nella infiammazione, o nella irritazione dei muscoli suddetti.

In ordine poi ai nervi spinali, è innegabile che, quando questi si recidono, si perde contemporaneamente il senso, ed il moto; e perciò nello stato d' integrità son dessi sensitivi, e motori. Ora insorge la quistione se questa doppia proprietà spetta alle stesse fibre nervose, o a fibre che mentre compongono lo stesso nervo, son per altro diverse per la origine, ed anche per l' uffizio nello stato normale. Questa

ultima ipotesi quasi occupa il posto di verità dimostrata; e quindi siamo alieni dall' aderire alla opinione di *Meckel*, a cui sembra più probabile che tutti i fascetti, e tutte le fibre de' nervi compiono egualmente la funzione di trasmettere le impressioni dal di fuori al di dentro, e dal di dentro al di fuori, assolutamente come le medesime fibre muscolari si contraggono ora in un senso, or nell' opposto. Poichè è un fatto che nelle lesioni della midolla spinale talvolta si perde la sola irritabilità muscolare, e resta la sensibilità. Taluni per la spiega di siffatto fenomeno ricorrono al grado della lesione, nella idea che l'esercizio della prima facoltà esige una energia maggiore di quella ch' è necessaria per l' adempimento della seconda. Ma allora non si potrà spiegare in qual modo accade che in altri casi sparisce la sensibilità, e la forza muscolare appena prova una leggierissima diminuzione. Altronde nell' esperienze fatte su gli animali viventi si è osservato che, giusta il sito della lesione, e non già a tenore del grado della stessa, si è avuta or la perdita del solo moto, or quella del solo senso.

Intanto fa d' uopo confessare come non ancora è del tutto dimostrato che le radici anteriori de' nervi spinali servono esclusivamente ai movimenti, e le posteriori al senso; e molto meno è provato che le prime nascono dalla sostanza bianca, e le seconde dalla cinerea.

Articolo VIII.

Del Cervello, e della causa de' suoi movimenti.

Tutta la massa nervosa esistente nella cavità del cranio propriamente si chiama *encefalo*, che risulta dalla unione del *cervello*, del *cervelletto*, e della *midolla allungata*; ma poichè il cervello è la parte più grossa dell' encefalo, non a torto si disegna il secondo sotto il nome del primo.

La Natura ha preso molta cura di difendere il cervello dall' esterne lesioni, come quello ch' è un organo affatto de-

licato per la struttura, ed essenziale pel sostegno della vita. Tra le parti che fino ad un dato punto mettono il cervello al salvo de' colpi esterni, meritano di esser posti i capelli, la pelle, i muscoli epicranii, ed il pericranio. Ma tra' mezzi atti a difendere il cervello il più potente è sicuramente il *cranio*, come quello ch' è osseo, ed in conseguenza duro e resistente; ch' è formato di molte ossa, affinchè l'effetto dei colpi, cui può ricevere, si indebolisse nel trasmettersi da un osso all'altro, e quasi si perdesse negli oscuri reciproci slogamenti delle loro suture; che ha la forma arrotondita, d' onde un aumento anche della sua forza di resistenza.

Oltre a questo recinto osseo, così ben disposto, la massa cerebrale è anche ricoperta da un triplice invoglio membranoso formato dalla *dura madre*, dall' *aracnoide*, e dalla *pia madre*. La *dura madre* che appartiene alla classe degli organi fibrosi, costa di due lamine; e con una faccia aderisce alla superficie delle ossa, coll' altra levigata riguarda l'aracnoide. Essa non solo tapezza l' interno del cranio, facendo l' ufficio di periostio interno; ma con la lamina interna forma anche delle piegature che si frappongono tra le diverse parti della massa cerebrale, e previene così la loro scambievole compressione nelle differenti posizioni del capo. Tale è appunto la *falce del cervello*, la quale, collocata tra' due emisferi del cervello, impedisce che l' uno graviti sull' altro, allorchè si giace coricato lateralmente; e la *tenda del cervelletto*, la quale, tesa traversalmente tra il cervello ed il cervelletto, fa sì che quello non comprima questo, quando la testa è dritta. Una siffatta tenda è ossea in certi animali saltatori, e specialmente nel gatto, che può perciò far de'salti spaventevoli, senza restarne neppure stordito. La seconda membrana, ch' è l' *aracnoide*, analoga alle membrane sierose, non solo veste il cervello, ma penetra anche nelle sue cavità. La medesima rappresenta un sacco chiuso la cui interna superficie è ovunque contigua a se stessa, e la faccia esterna corrisponde alle altre due meningi. Una tale membrana è l' organo segretore di un siero molto sottile; giacchè a diffe-

renza di quello che si separa dalle altre membrane sierose, non contiene albumina. Le *pia madre*; membrana vascolosa, insinuandosi finanche ne' solchi, circonda tutta la massa cerebrale, s' introduce nelle cavità della stessa; e mentre con la faccia esterna si unisce lascamente all' aracnoide, coll' interna aderisce immediatamente alla sostanza cerebrale.

Negli animali invertebrati in generale manca il cervello, o al più in alcuni di essi si rinviene una specie di grosso ganglio cefalico, che si assomiglia al cervello. Ma gli animali vertebrati son quelli che hanno un vero cervello, sebbene questo nelle diverse classi de' medesimi presenti delle notabili differenze relative al volume, alla forma, al numero, alla disposizione, ed alla qualità delle parti componenti. A noi spetta soltanto esaminare il cervello dell' uomo.

Tra tutti gli animali l' uomo è quegli che relativamente alla faccia offre il cranio più sviluppato; e siccome alle dimensioni di detta scatola ossea corrisponde il volume del cervello; così avviene che quest' organo presenta in lui un volume superiore a quello del resto degli animali, avuto sempre riguardo alle rispettive loro macchine. Nondimeno nella specie umana il volume del cervello va soggetto a qualche aumento, o diminuzione, a tenore dell' età, del sesso, del temperamento, e degl' individui. Ad oggetto di misurare questa differenza di sviluppo, *Camper* immaginò di trar partito dalla grandezza dell'angolo formato dall'incontro della linea *facciale*, che si fa verticalmente discendere dalla fronte al mento, con la linea *palatina* che si tira orizzontalmente nella direzione della base del cranio. Or, quando il detto angolo diventa quasi ottuso, o è retto, la fronte dev' essere più prominente, ed è più vicina a quel grado convenzionate di perfezione che costituisce la più bella forma della testa. All' opposto quanto più si rende acuto l' angolo in quistione, tanto meno sarà prominente la fronte; quindi meno sviluppata la testa, e conseguentemente più piccolo il cervello. Per lo che l' angolo medesimo diventa sempre più acuto, a misura che dall'uomo si passa alle scimie, poscia ai quadrupedi, agli uccelli, ai

rettili, ed ai pesci, in alcuni de' quali la testa è così schiacciata, che la linea facciale diventa quasi parallela alla linea del mento.

Fa duopo però avvertire che, quando i seni frontali sono molto prominenti, la grandezza dell' angolo suddetto non indica con esattezza la reale capacità del cranio. Quindi in alcuni casi non solo bisogna misurare l'esterno; ma ancora condurre le tangenti su le interne superficî, dopo aver fatto un taglio verticale del cranio. Ciò si avvera in modo speciale nel cane, e nell' elefante.

Il cervello, o l'encefalo, come poco prima si è detto, è composto di tre parti, cioè del cervello propriamente chiamato, del cervelletto, e della midolla allungata. Il cervello propriamente chiamato riempie la parte superiore, e più considerabile del cranio. Si divide quello in due emisferi che nella base si riuniscono tra loro per mezzo del corpo calloso. Il cervelletto molto più piccolo occupa la porzione del cranio sottoposta al tendorio, ed è piuttosto arrotondito. La midolla allungata, ch'è la più piccola parte dell'encefalo, è situata in vicinanza del gran forame occipitale. Ma lasciando agli Anatomici la esatta descrizione delle succennate parti, noi ci limiteremo soltanto a dir qualche cosa della struttura del cervello.

Consiste il cervello in una massa polposa, che quasi fluida nel feto, acquista col crescere della età una consistenza gradatamente maggiore, e nella vecchiaia s' indurisce un poco. Si distingnono in esso due sostanze; una delle quali, a cagione del colore che presenta, si dice *bianca*, o anche *midollare*, perchè il più delle volte occupa l' interno; l' altra anche pel colore si chiama *grigia*, *cinerea*, o *corticale*, perchè in molti luoghi inviluppa la precedente. La sostanza midollare è più consistente della cervicale; la prima ha una apparenza fibrosa, la seconda è piuttosto vascolare; quella forma un tutto continuo, questa non s' incontra che in alcuni luoghi.

Ad onta degli sforzi di tanti Anatomici, la intima strut-

tura delle due sostanze componenti il cervello è poco o niente conosciuta; ma sicuramente non son desse qualche cosa di mucoso, e d'informe, come si è supposto d'alcuni. Ed a tal proposito non si deve passar sotto silenzio la bizzarra idea di *Gall*, il quale considera il cervello come formato da una membrana, bianca da un lato, e grigia dall' altro su di se stessa ripiegata; giacchè a lui riuscì ridurlo in detta membrana in un individuo morto con idrocefalo.

La sostanza midollare si è creduta formata di tubi vuoti, di vasi, di corde solide ec. La sostanza corticale fu riguardata da *Malpighio* come un ammasso di glandule; da *Ruischio* qual composto di vasi delicati agglomerati, e ripiegati. Oggi più a ragione si ammette, nel cervello una struttura fibrosa; sebbene non si convenga da tutti se essa sia esclusiva della sostanza midollare, o appartenga anche alla corticale. Secondo *Meckel*, questa ultima ha pure una struttura evidentemente fibrosa, ma in essa le fibre sono meno facili a scorgersi; mentre i vasi sanguigni vi si rinvengono in gran numero. *Reil*, e *Gall* riconobbero nel cervello due sistemi o apparecchi di fibre; l' uno di fibre *divergenti* che sono una continuazione di quelle della midolla spinale, e si si estendono sino al fondo delle circonvoluzioni degli emisferi; l' altro di fibre *convergenti*, o *rientranti* che nascono dalla sostanza grigia delle circonvoluzioni, e si portano verso la linea mediana, ove per mezzo di commessure più, o meno estese si uniscono con le fibre precedenti. A tenore però delle giudiziose osservazioni di *Serres*, non bisogna ammettere le fibre rientranti, ma soltanto le prime, quali continuazioni delle fibre primitive della midolla spinale.

Se la sostanza cerebrale, sia bianca, sia grigia, si guardi col microscopio, si scorge formata da globetti uniti da un liquido trasparente poco viscoso. Secondo il P. *Della Torre*, i detti globetti sono più grossi nel cervello, e più piccoli nel cervelletto, e nella midolla allungata; ma giusta le osservazioni microscopiche del nostro *Barba* cui a danno de' progressi della Fisica non ha guari la morte sottrasse alle muse-

rie di questo mondo, son dessi eguali pel volume, trasparenti, e nuotanti in un liquido diafano; Non ancora però si è potnto appurare, se sieno i detti globetti vuoti, o pieni. I medesimi poi nella sostanza midollare sembrano disposti in serie, e nella corticale ammassati senza ordine.

Vauquelin, avendo fatto l'analisi del cervello, lo ha trovato composto di acqua, di materia bianca grassa, di materia grassa rossa, di osmazoma, di albumina, di fosforo, di zolfo e di sali, come di solfati acidi di potassa, calce, e magnesia. È però d'avvertirsi che *John* non rinvenne fosforo nella sostanza grigia; e giusta la idea de' Fisiologi Tedeschi, nella stessa prevale l'idrogene, mentre nella midollare abbonda l'ossigene.

Come poco prima si è detto, il cervello costa due sostanze diverse, l'una delle quali è sempre contigua all' altra; ma non si creda facile l'appurare quale relazione hanno tra loro, e quali funzioni compie ciascuna di esse. *Gall* considera la sostanza corticale come la *matrice de' nervi*, e come il fondo, da cui tutte le fibre midollari traggono origine; onde avviene, secondo lui, che si rinviene la detta sostanza in tutti i siti del sistema nervoso dai quali partono de' nervi più grossi, o più numerosi. *Tiedmann* però riprova una siffatta idea; perchè tanto i nervi spinali, quanto i cerebrali nel feto sono visibili, prima che abbiasi la più piccola traccia della sostanza corticale. Intanto dalla di lei struttura sommamente vascolare, e dal principio generale che la energia degli organi è proporzionata alla quantità di sangue che ricevono, Egli conchiude che la sostanza bigia serve a rinvigorire l'azione delle parti del cervello, e de' nervi con promuovere maggiore afflusso di sangue. Niente si può dir di certo sul punto in quistione; e soltanto giova sapere che, durante lo svilupppo del feto, nel cervello l'apparizione della sostanza grigia precede quella della sostanza midollare, mentre nella midolla spinale succede il contrario.

Inoltre al riflettere che le mentovate due sostanze si trovano disposte nel cervello con un ordine non men regolare

che costante, si deve aver per sicuro essere una siffatta disposizione diretta ad un fine, che per altro non si conosce affatto. Nè sembra probabile la ipotesi di *Reil* il quale, riducendo il cervello ad una specie di pila galvanica, considera la sostanza grigia, e la bianca come due masse in opposizione addette a formar le veci di *elettromotore*. Che che ne sia, il cervello sembra veramente la fonte della così detta potenza nervosa, che non solo serve all' Intelligenza per le sensazioni, e pe' movimenti volontarii, ma in un modo più o meno diretto tiene anche sotto la sua dipendenza tutti i fenomeni della vita, e li unisce tra loro con nessi simpatici abbastanza sorprendenti.

Si rileva adunque che il cervello considerato nella sua totalità adempie nell'animale economia ad usi estremamente importanti. Ma ad onta de' progressi della scienza par che non sia ancora riuscito assegnare le funzioni speciali a cui al certo debbono essere addette le singole parti di detto organo, tanto diverse tra loro. Poichè l'Autore sapientissimo della Natura non senza fine ha fatto sì che vi sia il cervello propriamente detto, il cervelletto, le circonvoluzioni, i ventricoli, le commessure, i corpi striati, i così detti talami de' nervi ottici, ec. E quì ciascuno si potrà immaginare le diversità delle opinioni emesse sul proposito. Infatti chi crede più nobile la sostanza midollare, e riconosce in essa esclusivamente la sensibilità; altri considera la detta sostanza come un semplice conduttore, ed attribuisce alla corticale la sorgente della forza nervosa. *Rolando* riguarda gli emisferi del cervello come addetti principalmente alle sensazioni ed alle volizioni dell'Anima; ed il cervelletto come l'organo che manda ai muscoli il principio motore. *Flourens* suppone nella porzione della midolla sormontata da' tubercoli quadrigemelli il punto comune di arrivo delle sensazioni, non che di origine de' movimenti musculari; e destina il cervelletto all' ufficio di coordinatore di questi ultimi. *Magendie* è di avviso che la sensibilità è inerente alla midolla spinale; che la facoltà di determinare i movimenti muscolari risiede nella parte più e-

levata della midolla cranica; che i tubercoli ottici son necessarii pei movimenti laterali; che gli emisferi cerebrali son destinati alla produzione del movimento in avanti; ec. Dalle ricerche di *Foville*, e di *Pinal-Grandchamps* risulta che la sede della sensibilità è nel cervelletto, quella de' movimenti volontarii nella sostanza midollare degli emisferi; che i lobi anteriori, ed i corpi striati presiedono ai movimenti degli arti inferiori; i lobi posteriori, ed i talami ottici a quelli delle membra superiori. Ma senza quì rapportare altre opinioni, più o meno diverse, ci auguriamo che in avvenire fatti più sicuri possano meglio rischiarare questo oscurissimo punto di Fisiologia.

Circolazione cerebrale. Sebbene il cervello, come il dispensatore della innervazione, tenga sotto la sua dipendenza tutti gli organi; pure per vivere, ed esercitare le proprie funzioni ha bisogno del sangue cui per mezzo di grosse arterie gli manda il cuore. Quindi succede che, ligate le due carotidi negli animali viventi, l' attività del loro cervello notabilmente diminuisce; e se si ligano anche le vertebrali, i medesimi cadono all' istante, e muoiono dopo alcuni secondi. Lo stesso effetto si osserva, se in un quadrupede erbivoro si pratica la legatura del tronco dell' aorta. Parimenti la energia del cervello dell' uomo sovente è in ragione della quantità e qualità di sangue che un tal organo riceve; ond' è che quando in un Poeta, o in un profondo pensatore la faccia divien rossa, ed affluisce una maggior quantità di sangue all' organo in disamina, questo diventa uno strumento più adattato per l' anima nell' esercizio delle sue nobili facoltà. Taluni, durante il parosismo febbrile, acquistano una più feconda immaginazione, ed anche un ingegno più acuto. Di quì avviene pure che la lunghezza smisurata del collo, perchè stabilisce una maggior lontananza tra il cuore ed il cervello, per l' ordinario è cagione di stupidità.

Da un' altra banda nell' uomo la influenza cui il cuore esercita sul cervello è dimostrata abbastanza dalla teorica delle affezioni sincopali, nelle quali, sospeso per poco il movi-

mento del primo organo, ben presto vien meno l' azione del secondo. Infatti le sincopi accadono, sempre che manca il sangue al cervello, sia per dilatazione aneurismatica del cuore, o de' grossi tronchi, per concrezioni polipose, per ossificazione delle valvule del medesimo, o per idropisia del pericardio; sia in caso di pletora per torpore in cui cade il cuore per eccesso dello stimolo del sangue, per effetto di emorragia, di afflussi sanguigni in date parti della macchina, o di profuse evacuazioni di altri umori, nelle quali circostanze manca al cuore la dose necessaria del fluido che lo richiama in azione; sia per causa di potenze fisiche o morali, che agendo su'nervi de' ganglii, o sul cervello producono simpaticamente la cessazione del moto del cuore, come per un odore disgustoso, per timore, per dispiacere, per dolore, ec.

Quindi non senza ragione per mezzo delle arterie carotidi interne, e delle vertebrali si porta al cervello molto sangue, e propriamente il terzo dalla massa totale, se debbasi prestar fede ai calcoli di *Haller*. E quantunque il detto fluido non sarà più *aerato*, di quello che si distribuisce al resto del corpo, come pensava *Boerhaave*, al certo il medesimo perchè di fresco sottoposto al contatto dell'aria ne' polmoni offre tutte le proprietà del sangue arterioso.

Or, atteso la gran quantità di sangue che si porta al cervello, la piena energia con cui si contrae il cuore, e la poca distanza che separa l'uno organo dall' altro, sarebbe sicuramente restata lesa la molle, e delicata struttura di detto cervello, se la Natura non avesse badato a diminuire la quantità di moto del liquido spinto a questo ultimo dal cuore medesimo. Si dice che a tale oggetto il sangue perde una parte del suo movimento; perchè è obbligato a rimontare contra il suo proprio peso; perchè va ad urtare contro la curvatura angolare immobilmente fissata cui descrive la carotide interna nel percorrere il canale osseo scavato nella porzione pietrosa del temporale; perchè all'uscire di detto canale passa in una porzione di arteria, immersa nel sangue

del seno cavernoso, la quale è dilatabilissima; e perchè in ultimo prima di penetrare nella massa del cervello attraversa rami arteriosi che, mentre si sono oltremodo moltiplicati, hanno pareti sottilissime, ed affatto deboli.

Al contrario il sangue ritorna dal cervello con movimento progressivamente accelerato; giacchè quello scorre per vene, le quali, attesa la loro situazione tra la superficie convessa del cervello, e la volta del cranio, son dolcemente compresse ne' movimenti alternativi di elevazione, e di abbassamento della massa cerebrale. In tal guisa le dette vene si scaricano con facilità ne' seni della dura madre che presentano al liquido un ricettacolo assai vasto, d'onde passa quello nelle vene giugulari anche di grosso calibro, e molto dilatabili. Inoltre il ritorno del sangue dalla testa vien facilitato dal suo proprio peso. Ed ecco la particolare modificazione a cui va soggetta la circolazione cerebrale; tutto che sia quella posta in dubbio da *Tommasini*, a cui non piace il supporre nelle opere della natura delle difficoltà e de' pericoli che sicuramente non esistono per essa, per applicarvi poi de' ripieghi che bisogna egualmente supporre.

Movimenti del cervello. Se durante la vita si metta allo scoperto il cervello, si osserva ch' esso alternativamente si solleva, e si abbassa una con gl'involucri da cui è circondato. Queste due specie di movimenti sono facilissime a vedersi tanto negli animali, ai quali si è tolta una porzione di cranio, quanto negli individui della specie umana; sia ne' neonati il di cui cranio è in parte membranoso; sia negli adulti all' occasione di carie nelle ossa del cranio suddetto, di ferite della testa con perdita di sostanza ossea, di trapanazione, ec. Si dice però che i detti movimenti non han luogo, finchè il cranio già perfettamente ossificato si conserva intero; mentre da una banda il cervello è poco o niente compressibile; dall' altra la cavità che lo racchiude è formata da pareti del tutto resistenti, ed è esattamente ripiena; tal che non esiste alcuno spazio voto nè tra le membrane dell' organo in esame, nè tra' suoi ventricoli, che non sono, giusta l' errore di *Lor-*

ry cavità reali ; ma semplici pareti di cavità in contatto, come *Haller* lo ha dimostrato. Qnindi taluni vi ammettono piuttosto una tendenza a muoversi, che secondo *Richerand* non si converte in movimento reale, se non ne' casi in cui avvi perdita di sostanza nelle pareti del cranio. Ma ad onta, della perfetta pienezza, anche quando qnesta cavità è intatta, in un modo par altro poco sensibile par che abbiano luogo i mentovati movimenti ; e propriamente si rende possibile il moto di elevazione, a motivo che la diastole delle arterie situate alla base del cranio coincide col restringimento dei seni della dura madre soprapposti al cervello sotto la volta del cranio, che in seguito della compressione si vuotano del sangue che li teneva distesi. All' opposto può succedere l' abbassamento, quando le suddette arterie passano allo stato di sistole, avendo già spinto una porzione del sangue contenuto ne' cennati seni che al riempirsene s' inturgidiscono.

D' alcuni si è creduto che i suddetti movimenti di elevazione, e di abbassamento appartenessero alla dura madre, facendoli dipendere, o dalle fibre motrici in essa snpposte da da *Baglivi*, o da' movimenti sistolici e diastolici delle arterie che vi si distribuiscono. Questa opinione però è del tutto falsa; giacchè i movimenti della dura madre dipendono da qnelli del cervello; ond'è che anche, separatane la prima, sussistono i movimenti del secondo. Dippiù la dura madre, che aderisce fortemente in tutti i suoi punti alla interna superficie del cranio, non è dotata di alcnna forza contrattile; nè può ricevere mai da' suoi piccoli vasi arteriosi i movimenti dai quali pare agitata.

Adunque i movimenti delle meningi dipendono da quelli del cervello; ma questo, che in tale occorrenza è del tutto passivo, li ripete da una causa ad esso estrinseca. *Galeno* ideò che il moto di elevazione dipendesse dall' aria che nell' atto della inspirazione dall' organo polmonare pel canale vertebrale si portava nel cranio, e sollevava il cervello; mentre all' opposto questo si abbassava, perchè durante la espirazione, la detta aria usciva dalla mentovata cavità. Una opinio-

ne di simil fatta perchè contraria all' Anatomia, non merita neppure di esser confutata.

In opposizione alla idea di *Galeno*, *Schlitting* fu il primo a far conoscere che il cervello si solleva nel tempo della espirazione, e si abbassa nell' atto della inspirazione; Ciò fu in seguito confermato da *Lamure* con le proprie osservazioni, il quale vide anche farsi più sensibili i movimenti in esame con rendersi più gagliarda la respirazione; e corrispondere sempre il sollevamento del cervello all' inturgidirsi delle vene; e l' abbassamento di quello alla concidenza di queste. A tale oggetto si crede che, ristretto il torace, durante la espirazione, e compressi i polmoni, il sangue non potendo attraversar con facilità siffatti organi, si accumula nelle cavità destre, e la vena cava difficilmente si vuota del fluido contenuto; ed anche si ammette un vero riflusso del sangue verso il cervello, donde la distensione de' vasi del cervello, ed il gonfiamento dello stesso. Al contrario nella inspirazione, dilatati, e men compressi i polmoni, il sangue può attraversare liberamente la loro sostanza, e far luogo a quello che per la cava superiore rifluisce dal cervello, il quale in conseguenza si abbassa.

Nondimeno *Haller* nello stato ordinario della espirazione vide un semplice ristagno del sangue ne' vasi del cervello. A tale oggetto riguardò il detto riflusso come difficilissimo, e lo ammise propriamente ne' grandi sforzi della respirazione; nella tosse cioè, nel riso, nello starnuto, ec. Che anzi *Richerand* è di avviso che la respirazione non entra per nulla nella produzione del fenomeno in esame; e fa riflettere, che quando anche avesse luogo il voluto ristagno, o riflusso del sangue, non potrebbe esser la causa del sollevamento del cervello; giacchè i vasi che riportano il sangue da siffatto organo sono posti per la maggior parte tra la superficie convessa, e la volta del cranio.

Altronde Egli, avendo ne' conigli viventi posto allo scoperto il cervello, osservò continuarsi i movimenti dello stesso, ad onta della legatura delle vene giugulari

interne, della loro apertura, o dell' apertura del seno longitudinale superiore. Inoltre, giusta le di lui osservazioni fatte su' cadaveri umani, la compressione del torace non produce che un riflusso poco sensibile nelle vene giugulari, soprattutto se il tronco si è posto in situazione verticale; iniettate le vene suddette, la massa del cervello resta immobile, e soltanto si dilatano un poco le sue vene, ed i seni della dura madre. In ultimo egli avendo raccomandato ad una donna, che offriva nel cranio una vasta carie, di tossire, o di sospendere momentaneamente la respirazione, vide che i movimenti del cervello persistevano negli stessi rapporti. Ciò posto, conchiude che il riflusso, ed il ristagno del sangue venoso nel cervello non può far altro che tumefarne un poco la massa.

Intanto l' illustre Fisiologo sostiene che i movimenti alternativi di elevazione, e di abbassamento, cui presenta il cervello posto allo scoverto, dipendono dalla diastole, e sistole delle arterie poste alla sua base; talchè l' elevazione corrisponde alla dilatazione; l' abbassamento al restringimento di questi vasi. Poichè le arterie del cervello, che in gran numero trovansi collocate alla sua base, col sollevarsi, e dilatarsi simultaneamente al ricevere il sangue durante la sistole del cuore, possono comunicare un movimento di elevazione al detto cervello, che nell' istante successivo pel proprio peso si abbassa, quando le mentovate arterie si restringono.

Con non poche esperienze, ed osservazioni Quegli cerca dimostrare la verità della sua opinione. Infatti, trapanati due cani, vide che l' elevazione del cervello corrispondeva alla diastole delle arterie; l' abbassamento di quello alla sistole di queste. Su di un altro cane trapanato, legate successivamente le due carotidi, i movimenti del cervello diminuirono notabilmente, ma non cessarono del tutto, atteso le anastomosi delle vertebrali co' rami delle carotidi medesime. Praticata in un coniglio la legatura del tronco dell' aorta ascendente, il cervello già posto allo scoperto finì all' istante di muoversi, e l' animale perdè la vita.

Dippiù su di un cadavere umano, portata via con precauzione la volta del cranio, all'iniettare dell'acqua nelle carotidi primitive si accorse che ad ogni colpo di stantuffo il cervello offriva un movimento di elevazione molto sensibile. Se si mettono le dita sulle fontanelle del cranio de' neonati, si scorgono le pulsazioni del cervello corrispondenti ai battiti delle arterie. Lo stesso fenomeno fu osservato dal prelodato Autore su gl'individui trapanati, o affetti da carie delle ossa del cranio. Quindi conchiude che i movimenti cui offre il cervello, gli sono esclusivamente comunicati dalle pulsazioni delle arterie, e sono perfettamente isocroni ai battiti di questi vasi. Pare in realtà che non meriti di esser disprezzata la opinione finora esposta, che per altra è riguardata dal suo Autore come una verità rigorosamente dimostrata dall'osservazione, dall'esperienza, e dal ragionamento.

Articolo IX.

Delle sensazioni in generale.

Gli organi, de' quali si è finora discorso, son forniti della così detta sensibilità, che consiste appunto nella facoltà di ricevere le impressioni comunque prodotte, e di trasmetterle al sensorio. Un tal fenomeno perchè abbia luogo, è necessario che gli organi medesimi subiscano una modificazione qualunque. Or la conscienza di siffatte modificazioni costituisce le *sensazioni*. Quindi si rileva che in ogni sensazione si debbono distinguere tre atti; nel primo per effetto di una causa qualunque si fa la *impressione* sull'organo suscettibile di riceverla; nel secondo la impressione ricevuta per mezzo degli opportuni conduttori si trasmette al cervello, ove succede una *modificazione* da cui l'Anima resta affetta passivamente; nel terzo l'Anima suddetta, divenendo attiva, per una facoltà insita alla sua propria natura prende conoscenza della modificazione in lei indotta dal cervello, e la trasforma in *sensazione*, che poi si riferisce alla parte stessa in cui si è fatta la impressione.

1.° Tutte le sensazioni non nascono senza l'azione di una causa qualunque che fa la *impressione*. Consiste questa in un ignoto cambiamento ch'è l'effetto immediato dell'eccitante che la produce, e dell'organo che la riceve.

Innumerevoli sono le potenze atte a produrre la impressione su gli organi sensibili; ed esse differiscono più o meno tra loro, tanto per la quantità, quanto per la indole. Infatti alcune delle medesime agiscono in un modo molto mite, e quasi insensibilmente; altre con moderata intensità; altre violentemente. Vi sono degli stimoli che riescono miti, per una parte, e violenti per un'altra; e si danno anche stimoli che agiscono su tutte le parti del corpo; mentre altri spiegano un' azione specifica sopra un organo solo.

Ma in generale la causa impressionante è costituita dall'azione di oggetti esteriori, o siti nell'interno dell'individuo. Ai primi spettano i raggi luminosi, i raggi sonori, gli effluvii odorosi, le particelle sapide, i corpi forniti delle così dette proprietà tangibili; ai secondi si riferiscono agli umori travasati, o resi troppo acri, i calcoli, le accresciute pulsazioni del cuore, o delle arterie ec. Quando le impressioni son dovute all' azione di potenze realmente esistenti in Natura, allora si hanno le sensazioni, che a ragione si dicono *positive*; a queste si possono ridurre tutte le *sensazioni di tatto*. Altre sensazioni si chiamano *negative*, perchè traggono la loro origine dalla sottrazione degli stimoli abituali; tal'è la sensazione del freddo, e secondo alcuni, anche quella della fame, e della sete. Finalmente altre sensazioni sono d'ignota origine come quelle della stanchezza; quelle prodotte da simpatie fisiche; le visioni di spettri; e tutte le sensazioni che si provano ne' sogni, spesso superiori nella intensità a quelle che durante la veglia ci vengono trasmesse dagli oggetti esteriori.

Oltre però alla causa impressionante, che agisce sull'organo, si esige in questo la suscettibilità ad essere impressionato. Una siffatta suscettibilità dipende non solo dalla struttura particolare dello stesso, ma anche da' nervi dai quali trovasi animato. Ed in generale la detta facoltà è proporzionata

al numero, alla disposizione, ed alla tessitura de' nervi medesimi.

2.° Affinchè succeda la corrispondente sensazione, si richiede che la impressione fatta sull'organo sia *trasmessa* al cervello. Poichè è sicuro che le sensazioni non si formano ne'così detti organi de' sensi. Ora i nervi appunto sono gli agenti di siffatta trasmissione, come quelli che si trovano interposti tra' diversi punti della macchina, ed il cervello. Basta infatti intercettare la comunicazione tra gli organi, ed il detto cervello, come altrove si è detto, mediante la legatura, o la compressione, o la recisione de' nervi; perchè non si avrà conscienza alcuna delle impressioni anche più violente fatte su gli organi medesimi.

In ordine al modo con cui i nervi trasmettono le ricevute impressioni, in altro luogo si è fatto conoscere ch' essi probabilmente agiscono per mezzo di un particolare imponderabile. Ma comunque sia, è certo che i medesimi adempiono ad un tale ufficio con la massima rapidità. Da un' altra banda è dimostrato da' fatti che alcuni nervi sono proprii a trasmettere particolari impressioni, come quelle ricevute negli occhi, nelle orecchie, ec.; altri sembrano addetti a trasportare le impressioni generali del tatto; altri, terminando nella profondità de' visceri, riescono atti a condurre le impressioni interne.

Il cervello adunque considerar si può come il centro a cui i nervi trasmettono le impressioni ricevute. Per lo che la integrità di siffatto organo è una condizione necessaria pel fenomeno delle sensazioni; tal che queste mancano del tutto, quando il cervello suddetto si trova premuto da un fluido raccolto, o travasato nell' interno del cranio, da una scheggia ossea di questa scatola; o allorchè subisce comunque una non lieve alterazione nella sua struttura. Attesa poi la unità dell' Essere pensante, pare che le impressioni non si portino a tutta la massa cerebrale, ma ad un punto preciso della stessa. Nondimeno finora questo centro sensitivo non si è potuto individuare; sebbene molti inclinino ad ammetterlo nella

base del cervello, e propriamente nella protuberanza annulare, o nel prolungamento della stessa, conosciuto sotto il nome di midolla allungata.

Attesa la diversità delle parti sensibili, e la infinità delle potenze atte a produrvi le più variate impressioni, il numero delle sensazioni è quasi immenso; e con difficoltà queste si possono ridurre in classi. Taluni, avuto riguardo al sito in cui si fa la impressione, han distinto le sensazioni in *esterne*, ed in *interne*. Le prime son dovute all'azione degli oggetti esterni su gli organi situati alla superficie del corpo, e servono a farci mettere in rapporto con gli oggetti circostanti; le seconde nascono sotto la influenza di stimoli che agiscono su gli organi interni della macchina, e ci avvertono de' bisogni necessarii per la conservazione dell'individuo, o della specie: I nervi, che si portano direttamente al cervello ed alla midolla spinale, sono addetti alla trasmissione delle sensazioni esterne; mentre i nervi ganglionari sembrano soprattutto destinati per le sensazioni interne. Appartengono alle sensazioni esterne quelle della vista, dell'udito, dell'odorato, del gusto, e del tatto; spettano all'interne la fame, la sete, la sensazione del bisogno di respirare, ec. Quelle, generalmente parlando, sono chiare e distinte; queste per l'ordinario vaghe, e confuse. Le sensazioni interne non sono soggette all'impero della volontà; le esterne si scorgono in certo modo volontarie; o al certo il più delle volte è in nostro arbitrio esporre l'organo alle impressioni.

Dippiù le sensazioni risguardate pel loro grado d'intensità, si possono dividere in *miti*, *moderate*, e *vive*. Una siffatta differenza dipende non solo dalla indole, e quantità degli oggetti impressionanti; ma anche dalla sensibilità più o meno squisita degli organi de'sensi, come pure dall'attenzione maggiore o minore cui l'anima porta su le impressioni che le son dal cervello comunicate. Quindi avviene che la stessa impressione al variar delle circostanze individuali fa nascere una sensazione or mite, or moderata, or viva.

In ordine agli effetti le sensazioni, secondo che destano

in generale *piacere*, o *dolore*, si distinguono in *piacevoli*, o *grate*, ed in *dolorose*, o *ingrate*. In modo speciale le sensazioni interne non riescono mai indifferenti, ma son sempre seguite da piacere, o da dolore. Quando gli organi agiscono liberamente, e secondo le leggi ordinarie dell'organismo, ne risultano sentimenti gradevoli, ma se le funzioni si perturbano, o non si possono eseguire per un qualche ostacolo, si prova un dolore più o meno vivo. Inoltre siccome le sensazioni interne ci avvertono de' bisogni che debbono esser soddisfatti, e la Natura c'invita prima col piacere all'adempimento di tali atti; così le dette sensazioni si sperimentano piacevoli sul principio; ed un più dolce godimento si prova, allorchè restano appieno soddisfatti i bisogni da quelle indicati. All'opposto, quando non si vuole, o non si può soddisfare ai bisogni medesimi, si sente una pena sempre più molesta.

Relativamente alle sensazioni esterne, ve ne sono non poche appieno *indifferenti*, come quelle che addette soltanto a metterci in rapporto con gli oggetti circostanti, non ci arrecano nè piacere, nè dolore. Ma non di rado le sensazioni in esame diventano per noi sorgenti di godimenti, o di sofferenze, e specialmente quelle del gusto, e dell'odorato, che appartengono più da vicino alla nostra fisica conservazione.

Le sensazioni piacevoli differiscono tra loro piuttosto pel grado, e si riferiscono a poche parti della macchina; i dolori variano oltremodo non solo per la intensità, ma anche per la particolare sensazione da cui son costituiti; nè vi è parte del corpo che nello stato di malattia non possa diventar più o meno dolorosa. Intanto poco, o nulla si conosce la natura del piacere e del dolore; nè sembra plausibile la idea di *Buffon* il quale dice che il piacere è il primo grado del dolore; e che il dolore non è che l'estremo del piacere. Ed in ordine alla genesi delle due mentovate sensazioni, soltanto si può dire in generale che il piacere nasce, allorchè le fibre nervose vengono affette da miti impressioni, e analoghe al genio specifico della loro sensibi-

lità ; mentre insorge il dolore, quando una cagione interna, o esterna irrita i nervi, li distende, o altrimenti li affetta. In ultimo le sensazioni piacevoli ci rendono felici almeno apparentemente, e l'anima ne desidera il prolungamento. Per lo contrario il dolore ci affligge, e si fa di tutto per fuggirlo; ma però, come *Moion* ha cercato di far credere in una memoria sulla *utilità del dolore*, sovente è desso una sensazione utile, e necessaria, così per conservare la salute, come per prevenire e guarire più e più infermità. Quindi egli finisce: « Conchinderò adunque col dire che i molti casi, » onde si prova il dolor salutare e benefico, dovrebbero » render cara all' uomo la scuola delle disgrazie. »

Innumerevoli sono le cause che modificano le sensazioni, e soprattutto quelle che si dicono esterne. Infatti la età, il sesso, il temperamento, la costituzione individuale, le passioni, le abitudini, il clima, la stagione, le malattie, ec. inducono numerose modificazioni nelle sensazioni medesime; tal che sino ad un dato punto si avvera il detto volgare : *ciascuno ha la sua maniera di sentire.*

Foderè è di avviso che le sensazioni del feto, nel caso che ne abbia, debbono ridursi a nulla, attesa la loro monotonia; ma sembra fuori dubbio che il feto suddetto provi delle sensazioni, specialmente verso gli ultimi mesi, tutto che sieno esse scarse, imperfette, e piuttosto interne; come il bisogno di estendersi, di respirare, ec. Pare che bisogna anche ammettere in lui qualche sensazione di tatto. Nel neonato le sensazioni interne tuttavia prevalgono; in tale epoca la sensibilità comune negli organi de' sensi è molto squisita, ma la sensibilità specifica è quasi nulla. Intanto, generalmente parlando, nella prima infanzia le sensazioni sono confuse, e deboli; perchè gli organi de' sensi non ancora si sono perfettamente sviluppati; nè sono stati sottoposti ad una specie di educazione indispensabile per l'esatto adempimento delle loro funzioni. Nella pubertà, e nella giovinezza le sensazioni si distinguono per la vivezza e per la moltiplicità ; nella età adulta diventano esse meno vivaci, ma più esatte,

nella vecchiaia gradatamente s' indeboliscono, deteriorano, e quasi vanno a mancare nell' ultimo periodo della vita, tranne i sensi del gusto e dell' odorato che conservano ancora qualche attività.

In riguardo al sesso, nelle donne le sensazioni sono più dilicate, per così dire, capricciose, e soggette a depravazioni; nell' uomo sono meno vive, più esatte, e costanti. In ordine al temperamento, ed alla costituzione, le sensazioni si mostrano squisite, e passaggiere ne' sanguigni, ne' nervosi, e ne' deboli; lente ed ottuse ne' flemmatici, e negli obesi; energiche e tenaci ne' colerici, e ne' robusti. Relativamente alle passioni, queste a tenore della loro diversa indole esagerano, scemano, o alterano le sensazioni. Così l' amante guarda con lenti d' ingrandimento i pregi più dispregevoli dell'oggetto amato, l' ambizione fa sentir molto poco le più gravi sofferenze; la prevenzione fa osservar le cose sotto un aspetto diverso da quello che loro è proprio. Per ciò che spetta all'abitudine, già si è altrove osservato, che la ripetizione di una sensazione ne indebolisce la intensità. Avuto riguardo al clima, ed alla stagione, nelle regioni molto fredde, e negl' inverni affatto rigidi la sensibilità si concentra nelle parti interne: ne' paesi caldi, e durante l' està si espande quella alla superficie del corpo; ma ne' climi temperati le sensazioni sembrano più squisite d'inverno, che nella està. Finalmente tutti conoscono che nelle malattie le sensazioni or si esaltano, or si depravano, or si ottundono, e finanche mancano del tutto; e che la mancanza di un senso accresce per lo più l' attività degli altri superstiti.

In generale poi, affinchè le sensazioni sieno esatte, si richiedono diverse circostanze. 1.° La impressione non deve peccare nè per eccesso, nè per difetto d' intensità; nè per eccessiva, nè per deficiente rapidità. 2.° Si esige che gli organi de' sensi sieno ben costituiti, sani, e convenientemente esercitati. 3.° È necessaria la integrità di struttura ne'rispettivi nervi, e nel cervello; non che uno stato di azione in quest' ultimo; d' onde la mancanza di sensazioni durante il son-

no. 4.° Una certa attenzione per parte dell' anima che percepisce.

Le sensazioni servono a moltiplici usi. In generale le interne ci fan conoscere i nostri bisogni; ed in conseguenza influiscono da vicino alla conservazione dell' individuo. Le esterne poi ci mettono in rapporto con gli oggetti che ci circondano; ci assicurano della loro esistenza, ci svelano le loro proprietà; e così arricchiscono l' anima di moltiplici idee. Or, come per appendice all' articolo delle sensazioni, giova dir qualche cosa dell' *Istinto*.

Articolo X.

Dell' Istinto.

L' *Istinto*, che giusta la etimologia del vocabolo significa *punger dentro*, si può riporre in una interna emozione in virtù di cui gli animali senza previa istruzione, o contratta abitudine, e senza deliberazione eseguono delle azioni, per l' ordinario tendenti alla conservazione dell' individuo, o della specie. Pare quindi che l' istinto sia il prodotto di un sentimento interno suscitato da un bisogno qualunque; ed in conseguenza quello non si può supporre che negli esseri capaci di sentire. Per la qual cosa non si deve ammettere istinto in un acido che per un'affinità elettiva si unisce piuttosto a questa base, che a quella; in un sale che cristallizza sotto una data forma; in una pianta la quale s' incurva verso la luce che entra per uno spiraglio nella stanza oscura in cui si è posta a vegetare; ec. Pare che l'istinto esista propriamente negli animali forniti di sistema nervoso.

I Metafisici però, ed i Fisiologi non tutti han convenuto doversi ammettere, o negare l' istinto. *Condillac* dice che l' istinto è un bel nulla; o è un principio di cognizione di cui l'abitudine ha distrutta la coscienza. Parimenti *Darwin* raccoglie molti fatti ed osservazioni onde dimostrare che le azioni degli animali e dell' uomo attribuite all' inesplicabile

istinto, eseguonsi in virtù di nozioni che già si sono acquistate, e di giudizii che si formano. Ma quando non si voglia ammettere le idee innate, o riconoscere nelle macchine degli animali un influsso immediato della Divinità che dirige le loro azioni, o una specie d'*inspirazione divina*, fa duopo ricorrere alla esistenza di un non so che, insito alla organizzazione; onde render ragione di quelle mirabili operazioni cui gli esseri suddetti eseguono soprattutto nella prima loro età, e nello stato di malattia. Ecco l'istinto di cui tutto al più sarà possibile dimostrar la esistenza; ma forse non se ne conoscerà giammai nè la natura, nè la sorgente.

Prima di tutto la esistenza dell'istinto è consona alle mire del Creatore. Poichè questi nella formazione del regno animale, volendo la conservazione degl'individui, e la perpetuazione delle specie, non potè abbandonar gli animali, per dir così, a loro stessi in mezzo ad uno stuolo numeroso di cause che insidiano la loro vita; E se egli accordò i mezzi opportuni ai volatili per sostenersi nell'aria, ai pesci per fendere le acque, ai rettili per strisciar su la terra, ec. dovè pure imprimere nelle viscere degli animali medesimi una interna incitazione, per la quale fossero eglino diretti ed in certo modo forzati ad esercitare una serie di azioni, richieste per l'adempimento degl'imperscrutabili fini della Provvidenza. *Naturae sequitur semina quisque suae* (Prop. Eleg. L. III.)

Infatti, se per poco si rifletta alle operazioni degli animali, tanto sani, quanto ammalati, si avranno pruove non equivoche della esistenza dell'istinto. Le tante specie d'insetti ripetono esattamente le azioni de' loro già estinti genitori senza previa istruzione, perchè nascono dopo la morte di questi ultimi. *Galeno* riferisce che, estratto dall'utero della madre un vivace capretto, e trasportato immantinenti in una camera, in cui si trovavano alcuni vasi pieni di vino, altri di olio, altri di mele, altri di latte, ec. si vide che il cennato animale alzossi in piedi, e dopo di aver fiutate le cose poste ne' detti vasi, bevè il latte. Lo stesso Medico di Per-

gamo dice che, avendo tratto un capretto dal seno della sua madre, ed avendogli egli presentato delle erbe, vide che fra molti vegetabili preferiva il citiso. Ma quando anche non si voglia prestar fede alle due surriferite osservazioni, si vede alla giornata che un animale erbivoro posto per la prima volta in una prateria è condotto quasi sempre a scegliere l'erbe più adattate a nutrirlo, ed ad evitare quelle che gli sarebbero nocive. L'uccello anche senza essere stato istruito, salta sul dorso della femmina per unirsi a lei, ed eseguisce un atto di cui non conosce gli effetti. In seguito la femmina già fecondata alcuni giorni prima di sgravarsi del primo uovo, va in cerca degli opportuni materiali per costruirsi il nido nel quale, deposte già le uove, si posa, e si mette a covare. E la medesima fa una tale operazione, anche quando non è stata fecondata. Un istinto di simil fatta non a torto è stato chiamato *cieco*, perchè non è accompagnato da cognizione di oggetto.

Bisogna però confessare che da taluni si sono falsamente attribuite all'istinto parecchie azioni abituali, o imparate per esperienza. Così si chiudono gli occhi all'avvicinarsi di un corpicciuolo diretto verso i medesimi. Egualmente un animale non rimane immobile alla vista di una foglia che cade, se non perchè ha imparato a non temerla; e se egli per la caduta di un corpo è restato per la prima volta colpito, la idea del sofferto dolore lo fa sottrarre ad ogni corpo vicino a cadere sopra di lui. Nondimeno da altri in siffatti casi si ammette anche un istinto, a cui si dà l'epiteto d'*illuminato*; giacchè è preceduto dalla cognizione dell'oggetto.

La voce interna dell'istinto diventa più chiara nelle malattie degli animali; tal che questi sono stati, si è permesso dirlo, i primi nostri maestri in Medicina. Così i cani si leccano le piaghe, onde farle più presto cicatrizzare con la loro saliva. I montoni, che hanno de' vermi nel fegato, vanno a leccar le pietre salate, ed urinose. Parimenti si dice che gli orsi si liberano dagli effetti velenosi della mandragola per

mezzo delle formiche; i cani si procurano il vomito col mangiar la gramigna; ec.

Il vero istinto dirige l'animale alla conservazione del suo individuo, e della sua specie; e sempre guidato dal piacere, o dal dolore inspira de' desiderii, o delle avversioni. Dippiù l'istinto fa eseguire delle azioni quasi automaticamente, ed in un modo costante. Da un'altra banda perchè originario non ha bisogno d'imitazione; non è suscettibile di perfezione, ed in conseguenza non conduce a novella scoperta.

Nell'uomo anche esiste l'istinto; che anzi in lui se ne ammettono da qualcuno due specie; l'uno detto *animale*, che dipende immediatamente dalla organizzazione; l'altro è denominato *sociale*, come quello che nasce dallo stato dello stesso nome. Al primo si riferiscono il desiderio del ben essere, il timore della morte, l'appetito venereo, l'amor paterno, ec. Al secondo spettano il bisogno di sentire vivamente, e di seguire il piacer che ci fugge, o di allontanar la noia che ci perseguita, l'amor del potere, ec. Ma che che ne sia di una tal distinzione, in generale sembra che l'uomo anche abbia il suo istinto. Infatti non appena il bambino esce alla luce, che già si mostra avido di succhiare; e subito che la mano materna lo avvicina al seno, afferra il capezzolo con le sue piccole labbra, forma il vuoto nella bocca, e già deglutisce il latte che in questa distilla. Giunge la epoca della dentizione, e l'infante porta nella sua bocca le dita, o altri corpi solidi, e li preme tra le due mascelle, onde consumare più presto la porzione di membrana che covre i nascenti denti. Nella età della pubertà si manifesta a chiare note la scambievole inclinazione che fin da' primi anni trasperiva tra gl'individui di sesso diverso. I Genitori anche contro voglia son forzati ad amare i proprii figli. Ciascuno nel corso della vita si sente inclinato all'egoismo, alla gloria ec.

Ma la forza dell'istinto si sperimenta soprattutto nello stato di malattia. Così l'individuo affetto da febbre infiammatoria desidera di bere pozioni refrigeranti; l'infermo, che

ha lo stomaco gravato da molte saburre, cerca di vomitare, è spesso a tale oggetto porta le dita nelle fauci; chi è attaccato da scorbuto, ama le cose acide. Nella storia medica si rileva che talvolta l'ammalato si è liberato da un morbo, ribelle ai più efficaci mezzi dell'arte, soltanto col mangiare una qualche sostanza cui egli avidamente appetiva. Sommi Pratici hanno osservato che sovente non giova la medicina, cui il paziente ricusa d'ingoiare. Quindi *Galeno* scrisse a ragione: *Medicina, quam infirmus odio habet, plus nocet, quam prodest.* La forza dell'istinto par che sia appunto la *natura medicatrice*, ai di cui movimenti il Padre della Medicina fidava soverchiamente nella cura de' morbi: *Natura ipsa sibi per se non ex consilio motiones ad actiones invenit, a nullo quidem edocta, citraque disciplinam, quae conveniunt, efficit.*

Nondimeno tra gli animali tutti l'uomo risente meno l'impero dell'istinto. Generalmente parlando, questo si fa sentire più nell'infanzia, che nella età adulta, e nella vecchiaia; più nella donna che nell'uomo; più nel selvaggio e nell'incolto, che nel civilizzato, ed istruito, ec. Poichè la forza dell'istinto è in ragione inversa dello sviluppo dell'intelletto; e perciò accade nella specie umana che l'istinto si rende sempre più debole, a misura che la ragione si estende, e si perfeziona.

In mezzo alle tenebre che nascondono la vera origine dell'istinto, al più è permesso dire ch'esso dipende dalla natura intima della organizzazione; ond'è che quello varia a norma delle modificazioni che questa offre nelle diverse specie degli animali, e ne' diversi individui della stessa specie. E siccome l'istinto medesimo è dovuto alle interne sensazioni; così non ha torto *Virey* crede che il sistema nervoso gangliare sia la sede esclusiva dell'istinto; idea per altro già prima di lui pubblicata in Francia per le stampe dal nostro ingegnoso Dott. *Chiaverini.*

Molti pregi, non sempre veri, sonosi attribuiti all'istinto Questo da taluni si è creduto infallibile. Quindi si racconta

che *Levaillant* nel viaggiare per l' Affrica si serviva di una scimia, onde non mangiare in quella terra incognita de' velenosi frutti. Ma non pochi fatti dimostrano che non di rado gli animali ingoiano delle sostanze nocive; tal che non si può seguire le seguente massima di *Moion*: « L'animale in » istato di natura è condotto sempre a scegliere la sostanza » alimentare ch'è più atta alla sua nutrizione ». Nè sempre è vero che l'animale regolato dall' istinto nel cibarsi non oltrepassa i limiti del bisogno; giacchè talvolta eglino muoiono vittime della loro voracità. Parimenti è falso che negli animali in virtù dell' istinto il desiderio di coire si risveglia soltanto durante il bisogno, e che soddisfatto quest' ultimo, il primo cessa. In ultimo non sempre si avvera che tranne l'uomo solo che fa guerra al suo simile, gli animali della stessa non si bagnano reciprocamente nel loro sangue.

L' istinto ordinariamente fa nascere le passioni, e specialmente quelle che dir si potrebbero vili; mentre poi queste ultime, quando han preso profonde radici nel cuore umano, contra i dettami della retta ragione, rendono più imperiose l'istinto medesimo, e sovente anco la snaturano. Di quì il combattimento tra l' anima sensitiva, giusta il linguaggio degli antichi Fisiologi, e l' anima razionale; tra la ragione, e la carne. A tal fine si ammise da *Buffon* l' *Homo duplex*, ovvero si considerò l'uomo come composto di due principii differenti per natura, e contrarii per azione, cioè dell'anima principio di tutte le cognizioni, e del principio animale corporeo, della concupiscenza, e della irascibilità. Per la stessa ragione *S. Paolo* parla di quella contradizione interna in conseguenza della quale le sue membra erano ribelli dichiarate contra la sua ragione. *Video aliam legem in membris meis repugnantem legi mentis meae.* (Epist. ad Rom.).

CAPO II.

Degli atti della Intelligenza, e quindi delle passioni.

Si chiamano *atti della Intelligenza* quelli per mezzo di cui l'Anima, esercitando le sue proprie facoltà, e servendosi del ministero di alcuni organi, percepisce, e riproduce le idee altra volta acquistate, immagina, giudica; ragiona, vuole, ec. I mentovati atti, che si trovano anche indicati sotto le frasi di *facoltà dell'anima*, di *funzioni psichiche*, o di *facoltà intellettuali*, costituiscono il così detto *uomo morale*, o *pensante*. Di quì la *Psicologia*, ovvero la *Ideologia* ch'è appunto quella parte dello scibile che tratta dell'insieme delle facoltà dello Spirito.

Le funzioni psichiche, generalmente parlando, appartengono anche agli animali; in conseguenza questi non sono puri automi, come certi Filosofi han pensato; ma son forniti di un'anima, che per altro ha facoltà meno numerose, e meno sublimi di quelle dell'anima umana. Intanto taluni son di parere che l'esame delle facoltà intellettuali spetti esclusivamente ai Metafisici, e per niente ai Fisiologi; giacchè le medesime son proprie dell'anima, e non dipendono mica dalla organizzazione. Altri all'opposto credono che un esame di simil fatta appartenga propriamente alla Fisiologia; mentre, osando eglino di mettere in dubbio la esistenza dello Spirito, o più maliziosamente protestandosi di non voler entrare nel dominio della metafisica, si fan lecito di trattar dell'umano intelletto, come di un semplice risultamento dell'azione del cervello. Se però è pernicioso, ed erroneo il pensamento di questi ultimi, non merita di esser del tutto approvata la idea de' primi. Imperciocchè è indubitato che le facoltà intellettuali sono insite all'Anima; ma neppure si deve mettere in dubbio che quella finchè informa il corpo, nelle sue operazioni è molto soggetta alla influenza dello stato organico del medesimo.

Adunque senza ledere i dritti della Ideologia, conviene

quì intrattenerci per poco su gli *atti intellettuali*, non che del principio da cui dipendono, per quindi dir qualche cosa delle *passioni*, che sono le molle della nostra condotta sociale, e morale. Imperciocchè, come scrive il giudizioso Dottor *Pauvini*, è una colpevole scusa quella che addurre sogliono alcuni furbi e maligni, il dire cioè che appartenga ai soli Metafisici il trattare di quel nobile principio che in noi sente, pensa e regola tutte le nostre operazioni. La Fisiologia, cui incombe di esaminare tutte le funzioni della vivente economia, è la sola che ha l'opportunità di riconoscere le proprietà che dall' organismo dipendono, e quelle che non ne possono derivare, come che in esso si eseguiscano.

Articolo I.

Della necessità di riconoscere la esistenza dello Spirito, per la produzione degli atti della Intelligenza, e della influenza dell' organismo su le di lui opererazioni.

Finchè vive la macchina umana, deve in gran parte la sua attività alla informazione di un essere particolare che ben ben a ragione si considera una *emanazione della Divinità*. Una tal verità si ricava a chiare note dalle Sacre Carte nelle quali sul conto della Creazione del primo uomo si legge: *Formavit igitur Dominus Deus hominem de limo terrae, et inspiravit in faciem eius spiraculum vitae, et factus est homo in animam viventem.* (Lib. Gen. cap. 2.). Altronde i sani Filosofi in tutti i tempi han sostenuto che l' uomo costa di due sostanze tra loro totalmente diverse; del corpo cioè composto di materia, per altro organizzata, e di un principio, denominato *Anima*, *Animo*, o *Spirito*, il quale è dotato di proprietà che sono in perfetta contraddizione con quelle degli esseri materiali.

In ordine però alla natura dell' essere in esame, non di rado si son formate da' Metafisici idee abbastanza erronee; e bisogna confessare che l'Anima non ben conosce se stessa. Non-

dimeno gli atti stessi della intelligenza, mentre ne dimostrano altamente la esistenza, fanno insieme conoscere la di lei *immateriale* natura. Poichè se l'azione del pensiere unica, e semplice non può convenire alla materia per se stessa inerte, e sempre divisibile, l'*Io pensante*, che in se ciascuno avverte, dev' essere costituito da un' Anima spirituale. Nè la facoltà pensante potrà mai essere un semplice prodotto dell'intreccio organico; giacchè se questo risulta da elementi chimici che isolati non presentano qualche cosa comune con la mentovata facoltà, i medesimi, combinandosi insieme, non è possibile che l' acquistino; perchè qualunque sia il composto, non mostra mai proprietà contrarie alla essenza dei principii componenti. Parimenti non si può attribuire il pensiere a qualcuno degl' imponderabili conosciuti, o ignoti; giacchè tra le qualità de' medesimi niuno ha mai ardito di annoverare il pensiere suddetto.

Finalmente erra chiunque immagina di riferire il pensiere ad una specie di funzione organica; e specialmente, ad una secrezione; mentre è desso regolato da leggi affatto opposte a quelle del moto, in cui consiste tutta la meccanica delle funzioni. A tale oggetto s' ingannò *Cabanis*, allorchè asserì che il cervello agisce su le impressioni che i nervi gli trasmettono, come lo stomaco digerisce gli alimenti che l'esofago gli versa. Pare dunque che in modo particolare il Fisiologo dovrebbe esser persuaso che il pensiere può essere soltanto una operazione di un essere immateriale.

La *immortalità* è l' altra proprietà che spetta all' Anima; giacchè questa essendo immateriale non può essere soggetta a morte, ed a corruzione. Nè si deve credere che l' Anima muoia per distruzione; perchè quella non può ritornar nel nulla nè da se stessa, nè per effetto di forze naturali; ma per la sola onnipotenza del Creatore, il quale si astiene certamente da un tale atto, ch'è contrario alla sua infinita saviezza, giustizia, e santità. Fin da più antichi Filosofi, e Poeti si è ammessa la immortalità di nostra Anima. Gli Spiriti, forti nel solo stato di perfetta salute, quasi tutti, man-

cando di perseveranza nelle ore estreme della vita, si disdicono vilmente, e confessano così la esistenza della vita futura. Una idea di simil fatta è insita all'uomo; e l'atto della più riprensibile empietà si commette da quel crudele, che spacciando principii di una falsa filantropia, si sforza di togliere dall'animo de' perversi, qui non di rado favoriti, il giusto timore di un eterno gastigo, e di cancellar dal cuore de' virtuosi, sovente in vita oppressi e perseguitati, la bella speranza di una beata eternità. *Impium est*, dice Plutarco, *animam morte damnare*.

In terzo luogo è l'Anima dotata del *libero arbitrio*. Infatti posti da banda tutti gli altri argomenti, ciascuno è persuaso dall'intimo senso ch'egli si determina ad eseguire un'operazione qualunque non per necessità, ma per libera elezione. Chiunque impugna la propria volontà, fa come chi nega la propria esistenza, cioè più luminosamente la dimostra; mentre fa conoscere che soprattutto nel pensare è tanto libero che può non soggettarsi nè al consenso de' migliori Filosofi, nè all'intimo suo senso. Nè le leggi distruggono il libero arbitrio; ma esse tendono propriamente a dirigere gli uomini pel retto sentiero, da cui per abuso di libertà possono allontanarsi.

Ma lasciando ai Metafisici di dir tutto l'occorrente su le proprietà dell'anima, ritorniamo a ciò che più da vicino appartiene al Fisiologo. È sicuro che il corpo vivente dell'uomo è informato dallo Spirito; ma non sembra possibile indicare la sede del medesimo. *Talete* lo collocò nel sangue: *Ippocrate* nel cuore; *Van-Helmont* nella membrana dello stomaco; la Setta degli Scolastici in tutto il corpo. In generale però si è seguita la idea di *Galeno*, che ben a ragione pose il domicilio dell'anima nel cervello. Che anzi altri, avendo cercato di determinare la parte del cervello a tal uso destinata, ora si son fissati alla glandula pineale, ora al corpo calloso, ora al setto medio, ora ai talami de' nervi ottici, ora ai corpi striati, ora al cervelletto, ora al ponte di *Varolio*, ec. Esiste l'Anima nel cervello, e propriamente

nel così detto *sensorio comune*; ma l'Anatomia non dimostra dove questo si deve riporre; e forse l'Anima suddetta, mentre acquista conoscenza degli oggetti esteriori, ignorerà sempre il sito particolare di sua dimora.

L'Anima attesa la sua immortalità seguita ad esistere ed in conseguenza esegue le sue operazioni, anche quando si è separata dal corpo. Ma finchè quella stà a questo unita, uno stretto e reciproco rapporto si ammira tra l'una, e l'altro. Intanto, poste da banda le ipotesi de' Filosofi a tal uopo immaginate, fa duopo sapere che non si conosce affatto il modo con cui la sostanza semplice induce de' cambiamenti sul fisico, e questo influisce su quella. Fa al certo maraviglia che l'Anima ravvisa non di rado i rapporti che hanno gli oggetti esterni tra loro, e poi non conosce affatto il modo con cui ella influisce sul corpo, e questo su la prima. Or senza entrare in indagini superiori alla sfera delle nostre cognizioni si dirà in generale che la reciproca influenza di cui è parola, succede *miris*, *sed veris modis*. Intanto riserbandoci di far conoscere la influenza cui l'Anima spiega sul corpo, quando si terrà discorso delle passioni, e de' movimenti volontarii, quì diremo soltanto qualche cosa della influenza del fisico, e principalmente del cervello su le operazioni dell'Anima.

Influenza dell'organismo su le operazioni dell'Anima. Negli animali che si credono dotati di Anima, diversa per altro da quella dell'uomo, non si eseguono le di lei operazioni con gradi eguali di perfezione. Una tal diversità probabilmente dipende dalla modificazione che subisce la organizzazione nelle varie specie, e non già dalla natura particolare delle Anime da cui sono informati i loro corpi. Parimenti negl'individui della specie umana gli atti della intelligenza non si esercitano con lo stesso grado di estensione, e di perfettibilità. Or, dovendosi supporre che l'Anima ne' diversi uomini sia sempre la stessa, il fenomeno in disamina non può dipendere che dalla organizzazione diversamente modificata, sia nel generale, sia nel cervello in particolare; altrimenti si

dovrebbe dire che nell' istesso individuo si cambia l'Anima al variar dell'età, delle malattie, ec.

Non vi è dubbio che lo stato dell' organizzazione spiega nel corso della vita molta influenza sulle operazioni dell' Anima; ma non credasi che dai caratteri sensibili di alcuni organi si possa arguire del grado dell' intelligenza; ed in conseguenza l' Anatomia non vale a somministrarci le basi di una specie di *psicometria*. Infatti negli animali e nell' uomo non si deve con *Aristotile*, e con *Plinio* misurare il grado dell' intendimento dalla grandezza assoluta del cervello; giusta il pensare di altri, dal volume del cervello paragonato a quello del corpo; secondo *Soemmering*, dalla massa del cervello paragonata alla massa di tutti i nervi; al credere di *Camper* dalla grandezza dell' angolo facciale; a senso di altri, dalla proporzione tra il cranio, ed il viso; ec. E quì, riserbandoci di parlare tra poco del sistema di *Gall*, non bisogna passar sotto silenzio che *Malacarne* credè proporzionato lo sviluppo della intelligenza al numero delle lamine del cervelletto; e che *Desmoulins* tenne conto della quantità e dell' estensione delle circonvoluzioni del cervello nel misurare il grado dell' intendimento. In generale i succennati mezzi servono a far conoscere il gran volume del cervello dell' uomo, e in conseguenza la superiorità del di lui intelletto, che ne suol essere il prodotto; ma però quelli ammettono dell' eccezioni nell' esame comparativo degli animali di diversa specie, ed anche ne'varii individui della stessa specie umana. Adunque son dessi difettosi, perchè almeno in alcuni casi possono indurre in errore.

Ma il cervello influisce su le operazioni dell' Anima non solo pel volume; ma anche per la sua densità, la quale a tenore di non poche circostanze può variar di gradi. Ora il cervello adempie male al suo ufficio, tanto se diventa troppo molle; quanto se si rende soverchiamente denso. Inoltre è facile l' immaginare che l' organo in esame forse sarà più o meno atto a servire all' Essere immateriale, secondo il diverso incremento delle sue parti componenti; a tenore del

predominio, o della scarsezza di qualcuno degli elementi organici o chimici da' quali è il detto organo formato, ec.

Inoltre la Patologia dimostra che una certa integrità della organizzazione del cervello è una condizione necessaria per l' adempimento degli atti intellettuali, o almeno pe 'l regolare esercizio de' medesimi. Così la esperienza giornaliera fa rilevare che le funzioni intellettuali a tenore del grado, e della sede della lesione cerebrale, s' indeboliscono, o si sospendono del tutto in caso di ferita, di contusione, di commozione, di compressione, di spandimento di sangue, ec. E quì è inutile l' aggiungere che non si ricupera l' uso delle suddette funzioni, se prima non si allontana la causa che ha reso il cervello inutile istrumento per lo spirito. Altronde la genesi delle *alienazioni mentali* vieppiù compruova la influenza dell' organo mentovato su le operazioni della Intelligenza. Infatti la mancanza dello sviluppo del cervello per difetto originario produce l' *idiotismo*, in cui le facoltà intellettuali restano, per dir così, in uno stato di perpetua infanzia ad onta di qualunque educazione. Egualmente lo stato morboso della massa cerebrale, primario, o secondario, idiopatico, o simpatico, dinamico, o il più delle volte organico, è quello che dà origine alle accidentali alterazioni del pensiero che, giusta la forma loro propria, si son distinte co' nomi di *mania*, di *melancolia*, o *monomania*, di *stupidità*, e di *demenza*.

È però da osservarsi che le funzioni intellettuali non restano lese in tutte le offese del cervello, tutto che vi sia stata perdita per altro scarsa di sua sostanza; e taluni per la spiega di un siffatto fenomeno dicono che il detto organo essendo composto di due metà simili, l' una in mancanza dell' altra può servire all' Anima. Che anzi in alcune ferite, portata via una porzione del cranio, le funzioni indicate han presentato uno straordinario sviluppo; perchè allora il cervello meno premuto spiega con maggior facilità la sua, qualunque siasi, azione. E sembra che per la stessa ragione lo sviluppo dell' intendimento suol esser precoce, e felice ne' rachitici; in cui il cranio si ossifica lentamente.

Adunque tanto nello stato sano, quanto in quello di malattia il cervello risguardato pe 'l lato delle sue organiche condizioni esercita la più decisa influenza su lo sviluppo delle facoltà dell'Anima. Ma non bisogna mettere in non cale la energia vitale dell'organo suddetto, ai gradi della quale non di rado si proporziona lo sviluppo delle mentovate facoltà. E siccome la energia medesima dipende dal tenore con cui si eseguono le altre funzioni della nostra macchina; così non deve far meraviglia se lo stato di queste ultime più o meno influisce anche sul morale dell'uomo. Ciò premesso, si comprende che le operazioni dello spirito debbono offrire modificazioni più, o meno significanti, a seconda delle fasi cui subisce la organizzazione in generale, per effetto dell'età, del sesso, del temperamento, della costituzione, del clima, della stagione, dell'uso delle sei cose non naturali, e di altre molte circostanze.

1.° Attese le fasi che subisce la organizzazione al variar dell'età, nel neonato le funzioni intellettuali sembrano nulle; collo scorrer degli anni, previa sempre una opportuna educazione, si sviluppano a gradi, e si perfezionano sino alla età adulta; al cominciar della vecchiaia man mano si ecclissano; e nella decrepitezza talvolta mancano del tutto. Questi fenomeni sono stati in ogni tempo conosciuti; ma taluni si sono ingannati nel ripeterli da' cambiamenti dell'anima, da loro supposta materiale. Infatti *Lucrezio* imbevuto di un tale errore cantò a tal proposito:

. . . . Gigni pariter cum corpore, et una
Crescere sentimus, pariterque senescere mentem.

2.° In riguardo al *sesso*, s'è un fatto che l'uomo pel lato della organizzazione differisce dalla donna, non si deve neppur mettere in dubbio che i caratteri morali dell'uno son diversi da quelli dell'altra. Senza far torto al sesso donnesco il tipo organico della macchina dell'uomo tocca più da vicino il grado della perfettibilità; ed in conseguenza avviene che le di lui psichiche facoltà si manifestano sotto un aspetto più grandioso. La donna organizzata sopra un modello un

pò diverso, perchè chiamata dalla Natura all' adempimento di altre funzioni, offre per l'ordinario un intelletto più limitato e meno sublime. E siccome lo stampo originario della organizzazione non si cambia mai in tutta la estensione; così ad onta di qualunque educazione ne anche si ottiene che la donna pensi come un uomo.

3.° È dimostrato abbastanza che la diversità de' *temperamenti* deriva dal vario sviluppo di alcuni organi ch' entrano nella formazione della macchina. Or niuno ignora che il morale mostra, per così dire, una fisonomia particolare a tenore del temperamento, sia questo linfatico, sia sanguigno, sia colerico, sia melanconico, ec. Ciò che si è detto dei temperamenti è applicabile anche alle *costituzioni*; giacchè gl' individui, secondo che sono forti, e deboli, si trovano più o meno felici nell' esercizio delle funzioni intellettuali.

4.° Per ciò che spetta al *clima*, è a tutti noto che questo, secondo che è caldo, temperato, o freddo, dà ai rispettivi abitanti una impronta fisica particolare, la quale certamente dipende da una modificazione indotta nella loro organizzazione. Or si sa che in corrispondenza dell' organismo il morale subisce anche de' notabili cambiamenti. Egualmente si conosce che, al variar delle *stagioni*, varia l' uomo fisico, ed in conseguenza anche il morale. Nè si deve mettere in non cale la influenza de' *venti*. Quando presso noi soffia il sirocco, s' intorpidisce il corpo, e lo Spirito.

5.° Relativamente alle *sei cose non naturali*, producendo queste, a tenore del loro diverso uso, grandi cambiamenti nella macchina vivente, rendono puranche più, o meno felice lo sviluppo delle facoltà intellettuali. Infatti per effetto della sola indole dell' *aria* quasi tutti gli abitanti di alcuni paesi, situati specialmente sopra amene colline, mostransi forniti di sublimi talenti; mentre gli abitatori de' siti umidi e bassi portano scolpita su la fronte la impronta della stupidità, ed ad onta dell' impegno con cui coltivano le Muse, non possono mai metter piede, nel santuario delle medesime. Una siffatta verità non isfuggì agli antichi, onde

Orazio per indicare la ottusità dell' intelletto disse: *Boeotum in crasso iurares aere natum*

Per ciò che spetta al regime dietetico, gli *alimenti* non che le *bevande* per la loro qualità e quantità influiscono appieno sul morale dell' uomo. L' eccesso degli alimenti, e dei liquori intorpidisce il cervello, e rende tardo l' intendimento; la inedia deprime la energia di detto organo, e nuoce anche all' intelletto. Per lo contrario è favorito lo sviluppo di quest' ultimo dall' uso moderato di pochi cibi animali misti ai vegetabili, dal vino bevuto in dose ben scarsa, e dal caffè, a cui per tal motivo si è dato il nome di *bevanda intellettuale*.

Uno sconcerto succeduto tanto nelle *ritenzioni* quanto nell' *evacuazioni* disturba per l' ordinario l' esercizio delle funzioni intellettuali; ed è specialmente da osservarsi che la energia delle stesse suol essere in ragione inversa delle perdite seminali. Gli Eroi del sapere sono stati sempre nemici di Venere. *Giusto Lipsio* scrisse: *Nihil est tam mortiferum ingeniis, quam libido*. Ed a tal proposito giova pur ricordare che esiste una specie di opposizione tra lo sviluppo del cervello, e quello degli organi riproduttori, ond' è che questi negl' idioti offrono un volume sorprendente. Nè s' ignora che la castrazione col modificare la fisica organizzazione cambia anche il carattere morale.

L' eccesso del *moto* muscolare nuoce allo sviluppo dell' intelletto; ma l' abuso della quiete non gli è in conto alcuno favorevole. Un moto moderato eccita non meno le funzioni del corpo che quelle dell' Animo; e questa verità fu conosciuta anche da *Plinio*, quando scrisse: *Mirum est ut Animus agitatione, motuque corporis excitatur.* Lo stesso vale per la *veglia* e pe 'l *sonno*; giacchè l' una per la stanchezza, e l' altro pel torpore offendono del pari le operazioni dello Spirito.

Inoltre quantunque le *passioni* appartengano propriamente all' Anima; pure, a tenore della loro indole diversa, coll' indurre soprattutto de' cambiamenti nel fisico in conseguenza influiscono assai su le facoltà intellettuali propriamen-

te dette; tal che queste or ne restano esaltate, or disturbate. Dippiù se l'uomo si procura facilmente la sussistenza, e provvede senza stento ai suoi bisogni, potrà badare a coltivar la sua mente; altrimenti egli intento sempre a provvedersi del necessario, resterà coll'intelletto in uno stato di permanente imperfezione. Finalmente niuno potrà dubitare della somma influenza che si spiega su lo sviluppo dell'intelletto dall'educazione, dalla Religione, dalla forma del governo, ec. E se si esamina l'uomo nello stato di malattia, si avranno pruove non meno lampanti dell'influsso del fisico su le operazioni della mente: mentre, giusta le diverse specie dei morbi, quelle si eseguono con maggior energia, si alterano, si minorano, o si sospendono del tutto.

Or da quanto si è finora con rapidi tocchi delineato si rileva che gli atti della intelligenza, sebbene spettino esclusivamente all'Anima immortale; pure nel corso di questa vita son di continuo modificati mediatamente dalle condizioni organiche e vitali della intera macchina, ed immediatamente da quelle del cervello, in cui si sente che il pensiero ha la sua sede. Poichè nello sforzo del pensare si porta automaticamente la mano all'organo suddetto; e dopo lunghe meditazioni ivi si avverte il defatigamento. Ad oggetto però di scansar qualche erronea conseguenza, non devesi dir con taluni che il cervello è *l'organo del pensiere*, o *dell'intelletto*. Per un certo modo d'intendere l'Anima si potrebbe paragonare ad un maestro di cappella che per una forza a lui insita produce de' variati suoni con toccare un piano-forte, che quasi rappresenta il cervello. E poichè ogni piano-forte mostra nel suonare il suo particolare metallo, così non deve recar maraviglia se ciascuno individuo ha il *suo modo proprio di pensare*, subito che è provveduto di un cervello il quale ne' diversi soggetti, fa supporre una speciale modificazione di struttura.

Articolo II.

Degli atti della intelligenza.

Pel grado della intelligenza l'uomo è senza dubbio di gran lunga superiore al resto degli animali che popolano la terra. Prescindendo dalla struttura più complicata del suo voluminoso cervello, propriamente egli deve una tal preeminenza alla sua Anima, fornita di più nobili, ed estese facoltà, e non già alla maggior delicatezza de' suoi sensi, per la quale alcuni animali piuttosto lo superano. Ed è in virtù del suo trascendentale intelletto che l'uomo conosce se stesso, comprende in se col pensiare gli oggetti creati dell'universo, e ne indaga i rapporti; si eleva alla idea del Creatore, riflette al passato, calcola il presente, spinge uno sguardo nell'avvenire; esprime con la parole i concepimenti dello spirito, cammina verso la civilizzazione, inventa le arti, e le perfeziona, coltiva le scienze, e con la scoverta di nuove verità ne promuove i progressi, distingue il bene dal male, si forma le leggi, si unisce in società, mette a suo profitto i diversi prodotti della natura, fa servire a suoi bisogni, ed ai suoi capricci gli animali anche più forti di lui, acquista in somma lo scettro del mondo e per molti titoli si avvicina alla Divinità, cui devotamente adora.

Intanto, qualunque sia l'insieme de' fenomeni intellettuali, non può esso aver luogo senza *idee*, che ne formano, per così dire, i materiali. Or in ordine alla origine delle medesime, *Platone* suppose nello spirito innati *archetipi* di cui gli esseri reali conosciuti per via de' sensi non sono che copie. *Cartesio* adottò siffatta dottrina sotto il nome d' *idee innate*. All' opposto parecchi Filosofi moderni, seguendo la massima della scuola di *Aristotile*. *Nihil est in intellectu, quod prius non fuerit in sensu*, sostengono che tutte le idee si acquistano per mezzo de' sensi esterni; che quelle si debbono unicamente a questi. Di tale avviso sono stati principalmente *Locke*, e *Condillac*; il primo de' quali dice che

noi non rechiamo nascendo alcuna idea; e che allora l'intendimento si può paragonare ad una *tavola rasa*, atta per altro a ricevere le impressioni delle idee che si ricevono pe 'l ministero de' sensi. E *Condillac* in conferma di una siffatta opinione immaginò il disegno di comporre in qualche modo l' uomo intellettuale con concedere ad una statua ciascuno dei cinque sensi successivamente; onde così provvederla d' idee, di cui era del tutto priva. Quindi egli in generale riduce gli atti intellettuali a *sensazioni trasformate*. Da un' altra banda *Cabanis* crede che le nostre idee provengono da due ben distinte sorgenti; cioè da' sensi esterni, per mezzo de' quali si ricevono le impressioni esterne che costituiscono la base dell'*intelletto*; e dagli organi interni, d' onde le impressioni interne, risultanti dalle funzioni che si esercitano dentro di noi, le quali son la causa dell' *istinto*.

Quando non si voglia dar pruova di fantasia, vi è molto poco a dire sul conto della vera formazione delle idee. Relativamente alle idee *individuali*, cioè alle idee de' corpi esistenti in natura, è fuori dubbio che queste si acquistano in seguito delle impressioni fatte dai corpi medesimi su gli organi de' cinque sensi. Quindi è che, mancando, o essendo mal costituito qualcuno di siffatti sensi, le rispettive sensazioni vengono meno, e non sono esatte. Infatti per un cieco nato non esiste corpo colorato; per chi ha perduto l' odorato, la sostanza odorosa diventa inodora; per l' uomo in cui la lingua si è coverta di una patina gialla, l' alimento più dolce si rende amaro; ec. S' ignora però il meccanismo, col quale si forma quest' ordine d' idee, in conseguenza delle impressioni ricevute e trasmesse al cervello, ove forse si formano momentaneamente le corrispondenti immagini. Queste, avvertite che sono dall' Anima, si trasformano dalla stessa in percezioni; che mentre han luogo dentro di noi, si riferiscono agli oggetti di fuori. Di qui le idee che hanno certamente niente di materiale; nè son desse le qualità stesse degli oggetti, ma particolari modificazioni dell' essere pensante, delle quali non sempre si conserva memoria.

Ciò posto, non fia maraviglia, se fino ad un dato punto il grado della intelligenza è in ragione del numero, e della perfezione degli organi de' sensi. Ma non sappiamo se sarebbe puramente vegetativa la esistenza di un uomo che si supponesse venuto al mondo, assolutamente privo di organi sensitivi. Sembra che sia troppo il ripetere tutto l'uomo intellettuale dall' esterne sensazioni. Che anzi si può riflettere in contrario: 1. Nella serie degli animali, e ne' diversi uomini il grado della intelligenza non è sempre in ragione della perfezione, e squisitezza de' sensi; così gl' idioti hanno sovente gli organi de' sensi perfetti. 2. Talvolta si pensa a cose situate oltre alla sfera delle sensazioni; o quel ch' è più in alcuni casi con la mente si rettificano eziandio gli errori de' nostri sensi. 3. Forse a torto si fa dipendere da circostanze esteriori quella forza pensante insita all'Anima, che si esercita a volontà su le stesse sensazioni per un tempo indeterminato, e spesso con molta energia nel più perfetto silenzio de' fatti; e che immagina cose non mai esistite, o forma delle combinazioni, e delle idee, delle quali non vi è tipo veruno in natura. Nè le addotte obbiezioni restano sciolte con ammettere la opinione niente plausibile di *Cabanis* che ricava i materiali della intelligenza anche dalle impressioni interne; mentre pare che le medesime valgano piuttosto a suscitare, e non già a creare la intelligenza suddetta. Generalmente parlando, forse gli organi de' sensi sono secondarii nel travaglio intellettuale, ovvero sono degl' istrumenti per mezzo de' quali l' Anima mediante il cervello entra in rapporto con gli oggetti esterni, cui è atta a conoscere.

Intanto sul punto in esame *Condillac* ha sino alla evidenza dimostrato che la lingua non è meno utile al pensiero che al discorso; e che i segni son necessarii tanto per esprimere, quanto per formare le idee. Infatti se le idee non si fissassero co' segni convenzionali, la memoria sarebbe nulla, perchè le idee medesime non appena formate sarebbero obbliate, e cancellate. Inoltre ad onta della doppia facoltà che ha lo spirito di scendere alle idee più semplici, e di ele-

varsi alle più generali, il morale resterebbe in una eterna infanzia. Poichè, mancando i segni convenuti cui attaccare le nozioni già acquistate, queste non resterebbero che isolate ed imperfette; mentre saremmo affatto privi della facoltà di concatenarle, di paragonarle tra loro, e di decidere su le loro relazioni.

In somma senza il soccorso di una lingua, o parlata, o scritta, o figurata, ammettendo anche la possibilità della intelligenza, lo spirito resterebbe circoscritto da limiti ben stretti, per effetto di mancanza della meditazione, la quale sembra che non si eserciti propriamente su le idee, ma bensì su' segni che l'esprimono, e che fissano propriamente il pensiero. Per tal ragione è ben infelice la sorte de' muti, malgrado i gesti che moltiplicano all' infinito per manifestare i loro pensieri; e si vuole che lo stato selvaggio di alcuni popoli dipenda appunto dalla povertà della loro lingua. Quindi il Chiaris. Visconte *De Bonald* ebbe a dire: » La parola è nel com- » mercio de' pensieri ciò che il danaro è nel commercio del- » le mercanzie, espressione reale di valore, perch' è valore » esso stesso.

L'uomo, Narciso di nuova specie, studiando il suo intelletto col suo intelletto, si è creduto autorizzato a distinguere in esso diversi atti; tanto più che questi si fanno talvolta ammirare con differenti gradi di energia. Gl' Ideologi però che han riconosciuto la pluralità delle facoltà intellettuali, non convengono su la loro indicazione, e sul loro numero. Così *Condillac* ne numera sette; cioè la *sensazione*, *l' attenzione*, la *comparazione*, il *giudizio*, la *riflessione*, e la *immaginazione*, a cui attacca la *memoria*, ed il *ragionamento*. Secondo lui tutte le mentovate facoltà derivano le une dalle altre, mentre traggono la loro origine dalla prima, ch' è la sensazione successivamente trasformata.

La Romiguiere ammette tre facoltà dell' intendimento; cioè l' *attenzione*, da cui fa derivare tutte le altre facoltà, la *comparazione*, ed il *ragionamento*. Al pensar del mentovato Autore, il *giudizio*, la *immaginazione*, e la *memoria*

non sono facoltà primitive; e propriamente il giudizio a lui sembra un prodotto irresistibile della comparazione; la memoria, una impressione cui lascia ciascuna percezione nell' intendimento; e la immaginazione una dipendenza del ragionamento.

Destutt-Tracy riconobbe quattro facoltà primitive dello spirito, da lui considerate quali modificazioni della facoltà di sentire; esse sono la *percezione*, la *memoria*, il *giudizio*, e la *volontà*. Secondo questo Ideologo, l' *attenzione* non è che l' esercizio delle facoltà intellettuali; la *riflessione*, ed il *ragionamento* non sono che l' uso saggiamente combinato delle medesime facoltà; la *comparazione* rientra nel giudizio; e lo stesso, a senso suo, vale per la *immaginazione*.

Se però piace ammettere una vera distinzione tra gli atti che costituiscono l' intelletto, si disputerà sempre sul loro numero, subito che gl' Igiologi li vogliono dividere eziandio in primarii, e secondarii. Lasciamo però di buon grado questa sterile controversia, che sarà tuttora soggetta all' arbitrio degli Igiologi medesimi. Nondimeno, posta da banda la distinzione di atti primarii, e secondarii, ciascun si avvede che nel suo intelletto potrebbe distinguere i seguenti:

1. L' atto della *formazione delle idee*, alcune delle quali, dette semplici, o individuali, nascono in seguito della *percezione* delle impressioni fatte su gli organi de' sensi; altre, denominate composte, prendono origine dalle prime, come per una specie di fecondazione; altre, appellate astratte, si debbono alla così detto astrazione; altre, dette nuove si creano per forza della invenzione, o della fantasia. Le idee comunque formate costituiscono, la ricchezza, ed il pabolo dello spirito; e lo sviluppo, non che la estensione dell' intelletto sogliono essere in proporzione del numero delle idee medesime, purchè non sieno esse o false, o confuse.

2. L' atto dell' *attenzione*, e della *riflessione*. L' *attenzione* dev' esser riguardata come un atto volontario dello spirito il quale si fissa sull' oggetto che colpisce qualcuno dei

sensi, onde acquistarne una più chiara e distinta idea. Affinchè l'attenzione abbia il suo effetto, è necessario che non si estenda simultaneamente a molti oggetti, o a molte qualità dell'oggetto medesimo: *Pluribus intentus minor est ad singula sensus*; nè lo spirito deve trovarsi distratto, o astratto. Quando poi l'attenzione si porta su le cose che succedono nel nostro animo, allora si ha propriamente la *riflessione*. La facoltà di fissar vivamente l'attenzione su' di un determinato oggetto esteriore, o di occuparsi lungamente, ed esclusivamente della stessa idea esiste ad un grado più o meno elevato ne' diversi individui. E l'uomo di *genio* par che sia appunto quegli il quale si ferma a meditare la stessa idea più profondamente, e la considera in tutt' i rapporti, od aspetti; tal che non ha caso si è detto da taluni che la diversa capacità del nostro spirito è in ragione del grado di riflessione che si può fissare su le cose formanti l'oggetto del nostro studio. Quindi si comprende la ragionevolezza del consiglio dato all'illustre *Cotugno* nel principio di sua carriera dall'immortale *Genovese* ne' termini seguenti: » Se ti » viene un pensiere letterario, scrivilo; dopo qualche tempo » leggilo; e forse ti sorgerà nella mente per analogia del » primo un secondo pensiere. Soggiungi anche questo al » primo: e dopo altri giorni rileggeli amendue, che ne for» merai il terzo, ed il quarto; e forse un'opera intera sarà » l'effetto di quel primo pensiere.

3. L'atto delle *riproduzione delle idee* altra volta acquistate. Di quì la *memoria* ch'è la facoltà di richiamare le idee avute da non molto tempo senza punto alterarle; e la *rimembranza* che, secondo alcuni, si ha, allorchè debolmente si riproducono idee antiche; come quando il vecchio si rammenta gli avvenimenti della sua gioventù. Che se si riproducono le idee pria acquistate, ma alterate, cioè ingrandite, sminuite, o diversamente combinate, si ha propriamente la *immaginazione* che per verità non differisce gran fatto dalla memoria. Le idee riprodotte, che possono essere *vere*, o *false*, cioè simili all'originale, o diverse, per l'ordinario sono men vive del-

le reali sensazioni; altra volta però quelle giungono ad eguagliar queste ultime nella intensità, ed in qualche raro caso anche le superano; lo che succede soprattutto nello stato di pazzia. La riproduzione poi delle idee sovente è volontaria, e dipende per legge di associazione da un cambiamento qualunque che è prodotto nel fisico da certe vive affezioni dell'animo, dalla somiglianza delle attuali sensazioni, o dalla simultaneità, e successione delle idee a suo tempo acquisite.

La memoria, come anco la immaginazione non sono egualmente felici in tutti gl'individui; ed una tal diversità dipende dalle condizioni organiche del cervello più o meno favorevoli. Chi è dotato di molta memoria è disposto naturalmente a diventare un gran letterato; mentre si avvera alla giornata che: *Tantum scimus, quantum memoria tenemus*; quegli ch'è pieno d'immaginazione si trova atto a coltivar con modo speciale la poesia. La memoria cresce con l'esercizio: *memoria excolendo fit*; la immaginazione è più da vicino attaccata a certe innate disposizioni. Tanto la memoria, quanto la immaginazione in generale son molto felici ne' primi anni della vita; coll'avvanzar dell'età gradatamente s'indeboliscono; e nella vecchiaia quasi si perdono affatto.

4. L'atto della *conoscenza de' rapporti* che hanno tra loro le cose. Quindi si ha il *giudizio*, ovvero la più importante facoltà intellettuale, in virtù di cui si stabilisce la comparazione tra due idee, onde scorgerne la somiglianza, o la discrepanza. Così quando si conosce che un'opera è buona, si giudica che la bontà conviene alla opera medesima. E qui pare che il giudizio non si debba distinguere dalla comparazione ch'è la facoltà di attendere simultaneamente a due oggetti, onde confrontare gli attributi dell'uno con quelli dell'altro; poichè questa ultima è sempre compresa nel primo. Piuttosto fa duopo ammettere una differenza tra il giudizio suddetto, ed il *ragionamento*, ch'è costituito da una serie di giudizii, che si concatenano, e si deducono gli uni dagli altri. Pel modo di giudicare gli uomini differiscono bastantemente tra loro; e taluni si chiamano *uomini di genio*, per-

chè son dotati del dono prezioso di conoscere de' rapporti, che s' ignorano da tutti gli altri.

Dalla facoltà intellettuale in disamina dipende il valore delle nostre cognizioni; e conseguentemente importa molto il giudicar bene, ed il ragionar rettamente; onde trovar le verità, ed evitare gli errori. Dippiù il giudizio sano è quello che conduce l' uomo alla felicità; per l' opposto i mali che si commettono dall' uomo, e quelli da cui egli stesso resta talvolta moralmente oppresso, provengono in generale dagli errori di giudizio. Non vi è dubbio che lo stato della individuale organizzazione influisce molto sul merito del giudizio; ma più spesso si giudica bene o male per effetto della contratta abitudine; e secondo che lo spirito esegue un tale atto lentamente, ed in calma, o con precipitanza, e nella tempesta delle passioni. Da un' altra banda la vivacità delle sensazioni per l' ordinario nuoce alla esattezza del giudizio; e perciò collo scorrer degli anni la mentovata facoltà suol perfezionarsi. Or evvi una scienza, denominata *Logica* che impara a giudicare, e ragionar rettamente; ma questa nobile prerogativa è più spesso il bel frutto della educazione diretta dai principii di sana morale, e di vera Religione.

5. L' atto del *volere*, per effetto di cui si concepisce il desiderio di agire in un dato modo. L' Anima, perchè libera nelle sue determinazioni non può essere priva della *volontà*. Questa presiede all' esercizio delle facoltà intellettuali, di cui si è or ora discorso, come pure ai movimenti di alcuni organi della nostra macchina. Ma nasce altre fiate la volontà in seguito di una percezione, di un giudizio, ec., o per effetto di un cambiamento succeduto nel fisico. Generalmente parlando ogni uomo ha i suoi particolari desiderii; ma naturalmente tutti gli uomini, per vie per altro diverse, tendono ad uno scopo comune, cioè al possesso della felicità, che appunto si suppone riposta nell' adempimento de' desiderii medesimi. Vana lusinga! *soffrire è il destin de' mortali; solo in Ciel si riposa*. Intanto gioverà sempre dare ai nostri desiderii la migliore direzione possibile, per essere al più me-

no infelici, supposto già che pria si sieno concepiti desiderii i quali possono essere soddisfatti, e condurre in caso di adempimento allo scopo prefisso. Per la qual cosa debbasi scolpir nella mente ciò che scrive *Seneca*, dietro gl' insegnamenti di *Epicuro*. *Apud Epicurum duo bona sunt, ex quibus summum illud beatumque componitur, ut corpus sine dolore sit, animus sine perturbatione.* (Epist. 66.). O come in più brevi termini si espresse *Giovenale*: *Optandum est ut sit mens sana in corpore sano.*

ARTICOLO III.

Delle passioni.

Nel morale dell' uomo, oltre alle facoltà intellettuali, si debbono anche considerar le *affettive*, dette comunemente *passioni*, l' effetto delle quali si può appieno arguire dalla etimologia stessa della parola, formata dal verbo latino *pati*, che nel nostro idioma corrisponde a *soffrire*. Or si dà il nome di passioni a quei sentimenti interni più o meno molesti in consegnenza de' quali l' anima concepisce il desiderio non di rado violento di ottener ciò che piace, o crede utile, e di fuggire quel che dispiace, o sembra nocivo. Quindi è che le passioni si sono a torto confuse con l' istinto; nè si debbono confondere coi bisogni della macchina, come ha fatto *Chichton*; perchè tanto l' uno, quanto gli altri dipendono affatto dalla organizzazione, e non esigono come le prime un travaglio intellettuale.

Soltanto poeticamente è permesso con *Darwin* ammettere anco nelle piante le passioni. Queste possono allignare nei soli animali che son forniti di cervello; tra tutti questi però l' uomo è quegli che n' è più suscettibile nel corso di sua vita; ne offre il quadro più variato; ed è per esse che si rende: *E lo scorno, e l' onor della natura.* Non vi è dubbio infatti che le passioni sovente offuscano la ragione, e fan commettere i più atroci e turpi delitti; ma da un' altra

banda non si può negare che gli Eroi di ogni genere non sono che tanti uomini dominati da nobili passioni.

Non vi è uomo senza passioni. Esse sono insite alla sua natura, e per trovare il segreto di cancellarle dal di lui cuore, o di non farle rinascere suo malgrado, sarebbe lo stesso che aspirare alla impossibilità di distruggere la sensibilità senza far ledere la vita. Quindi la *Apatia* tanto vantata dagli Stoici pel possesso della virtù e della felicità par che debba considerarsi come una pura chimera figlia dell' orgoglio, e della impostura; purchè non si voglia co' mentovati Filosofi ridurre le passioni ai soli difetti dell' animo, atti a far traviare la ragione, ed a togliere il libero arbitrio.

Nondimeno nella specie umana la disposizione alle passioni è maggiore o minore, giusta le fasi cui subisce la sensibilità, a tenore dell' età, del sesso del temperamento della costituzione, del clima, de' siti, delle stagioni, ec. Infatti i giovani, le donne, gl' individui di temperamento sanguigno o nervoso, ed i deboli sono più suscettibili a concepir delle passioni. Per l' opposto i vecchi, gli uomini, i flemmatici, i robusti, e gli obesi son fatti piuttosto per vivere non di rado in una certa indifferenza. Inoltre lo sviluppo delle passioni è più facile ne' climi caldi, ne' luoghi elevati, e nella stagione di primavera, che nelle regioni fredde, ne' paesi bassi, e nell' inverno.

La *sede* delle passioni dagli antichi si piantò ne' visceri; così posero eglino il coraggio nel cuore, la collera nel fegato, il riso nella milza, ec. *Van-Helmont* stabilì le passioni nello stomaco; altri nel centro frenico; *Lecat* ne' plessi nervosi, ec. In seguito *Bichat*, richiamando in campo le idee degli antichi, ha cercato sostenere che l'unica sede delle passioni non esiste nel cervello, ma negli organi della vita interna, e quindi nel sistema nervoso de' ganglii del gran simpatico; che la vita organica è il termine ove finiscono, ed il centro donde partono le passioni; e che queste modificano gli atti della economia animale o simpaticamente, o più spesso secondariamente, cioè per mezzo de' cambiamenti che quelle

inducono nell' azione del cuore che manda il sangue al cervello. In compruova di siffatta opinione egli fa riflettere; 1. che il sentimento da cui è accompagnata una passione, si riferisce agli organi interni, e propriamente alla regione epigastrica, e non già al cervello. Di qui ne avviene che per esprimere una passione automaticamente si porta la mano sui precordii; e nel travaglio intellettuale su la fronte. Dippiù nel comun linguaggio si usa la frase di *buono*, o *cattivo cuore* per dinotare la indole delle passioni, dalle quali un dato individuo è dominato; come per opposto per indicare il grado maggiore o minore della intelligenza, si dice che l' uomo ha un *cervello grande*, o *piccolo*. 2. Che nella tempesta di una passione i primi sconcerti compariscono negli organi della vita interna; come nel cuore, ne' polmoni, nello stomaco, nell' epate, ec.; mentre i cambiamenti si osservano nella faccia, quando uno s'immerge in profonde meditazioni. Ciò posto, quegli spiega perchè le passioni sono in rapporto col predominio de' diversi apparecchi organici; e perchè, a detto suo, non si può resistere alle passioni, e la educazione non vale a debellarle.

Ma non è possibile seguir le idee dell' immortale *Bichat* relative alla sede delle passioni. Infatti all' osservare che le passioni inducono de' cambiamenti negli organi della vita interna mal si conchiuse che la sede di quelle esisteva in questi, e che le prime erano modificazioni degli ultimi. D' altronde se i fatti dimostrano che le passioni suddette turbano anche le funzioni animali, qualcuno avrebbe il dritto di dire che la sede delle passioni medesime spetta agli organi delle mentovate funzioni. Lo stesso si può opporre all' argomento cui *Bichat* ricavò dai fenomeni concomitanti le passioni. Nè si deve dare alcun peso a quello che egli fece riflettere sul *gesto*, e sul *linguaggio*. Inoltre è falso che non si può resistere alle passioni; e che la educazione non spiega su le medesime influenza veruna.

Forse più si avvicinarono al vero *Descartes*, e *Gall*, i quali pretesero di riporre la sede delle passioni nel cervello.

Ma senza quì rapportare altre opinioni, omai si dovrebbe badare alla unità delle facoltà intellettuali, ed affettive. Per la qual cosa lungi dal situar la sede delle passioni in una parte qualunque dell' uomo fisico, è necessario considerar le medesime come vere affezioni dell'Essere spirituale; giacchè il sentimento, ed il desiderio che costituiscono i due elementi di ogni passione appartengono esclusivamente all' essere suddetto. Quindi ne avviene che la sospensione degli atti della intelligenza porta immancabilmente il perfetto silenzio delle passioni; e gl' idioti sono privi d' intelletto, insieme e di passioni. Dippiù siccome lo stato fisico del corpo influisce su lo sviluppo dell' intelletto; così pure a tenore delle organiche condizioni della macchina, le passioni sono varie nei diversi individui, e nelle diverse circostanze di un individuo medesimo.

Infatti nella prima età le passioni sogliono essere vive, allegre, e generose; nella vecchiaia offrono per l' ordinario una tinta di viltà, e di egoismo; le donne, ed i sanguigni son disposti all' amore; gli uomini ed i colerici son piuttosto dominati dall' ambizione; gli abitanti de' paesi umidi e freddi hanno gusti misantropici; nelle regioni secche ed elevate alligna meglio il coraggio; il clima caldo fomenta la gelosia; il freddo dispone alla indifferenza. Quindi si comprende anche, perchè le passioni sono non di rado diverse, a tenore del regime dietetico, della qualità e quantità degli umori ritenuti, o evacuati, del modo di vivere, delle malattie, ec. Ed a tal proposito fa d' uopo conoscere che lo stato di fisica debolezza si oppone principalmente allo sviluppo delle passioni contrarie alla virtù. Di quì l' astinenza dall' uso delle carni commendata dai Pitagorici, ed abbracciata d'alcuni ordini monastici. Di quì anche il vantaggioso espediente de' salassi a cui una volta taluni monaci si assoggettavano nel corso dell' anno, d' onde ne venne il *minuere monachum*. Ed è pure un fatto che alcuni soggetti per la suindicata ragione sogliono essere virtuosi soltanto nello stato di malattia, in cui la macchina s'in-

debolisce. Quindi *Plinio* il giovine non a torto lasciò scritto: *Optimos nos esse*, *dum infirmi sumus*.

In riguardo poi alla *genesi* delle passioni, non si deve credere con *Stahl* che l'Anima abbia il potere di farle nascere ad arbitrio; giacchè questa, generalmente parlando, è forzata a concepire una passione qualunque; e mentre vale a trionfarne, non può direttamente, o di botto cancellarla. Or, tralasciando di far la storia delle opinioni relative a questo punto di Fisiologia oltremodo oscuro, ci sembra plausibile sul proposito la idea del celebre *Broussais*, il quale crede che le passioni sono sensazioni provocate sulle prime dall'istinto, e quindi fomentate ed esagerate dall'attenzione che loro presta l'intendimento, in guisa da diventare predominanti, e determinare degli atti più o meno notabili, ma sempre diretti verso la soddisfazione del bisogno istintivo che n'è la prima sorgente.

Imperciocchè pare che le passioni riconoscano la loro prima origine, o forse la causa predisponente nelle interne sensazioni che costituiscono il così detto istinto, e la cagione occasionale nelle sensazioni esterne; giacchè senza il concorso di queste ultime, previo sempre il travaglio intellettuale, non si potrebbe conoscere l'oggetto del desiderio, o dell'avversione. In conseguenza di siffatte circostanze, anche controvoglia prova l'Anima delle tendenze più meno imperiose, per effetto delle quali è spinta ad eseguire degli atti diretti all'adempimento del concepito desiderio. Presentate intanto le mentovate tendenze al tribunale della ragione, se l'Anima suddetta le trova commendevoli, dà loro tutto lo sfogo possibile, ed allora le passioni diventano *ragionate*; o pure le scorge condannabili, ed in tal caso insorge un contrasto tra la tendenza istintiva, e la ragione. Or in risultamento di questa specie d'interno conflitto, talvolta la ragione trionfa della tendenza, che o presto, o tardi si estingue a fronte del fermo proponimento del *substine*, *et abstine*. Altre fiate per l'opposto la ragione medesima cede alla detta tendenza, e

concepita così la passione a cui può darsi l' epiteto d' *istintiva*, si avvera il detto del Poeta:

. . . . *Video meliora, proboque,*
Deteriora sequor.

L' uomo dunque può trionfar della passione; e sovente fa anzi l'opposto di ciò che da queste è dettato, specialmente col favore dell' abitudine, dell'educazione, e della Religione. Ma nelle passioni medesime avvi al certo una interna forza che suscita nell' uomo la sensazione di un bisogno; come con molta felicità espresso si trova in *Catullo*:

Odi, et amo, quare id faciam, fortasse requiris?
Nescio; sed fieri sentio, et excrucior.

La interna forza poi sembra costituita dell' istinto che porta all' *amor di se stesso*, ovvero dalla inclinazione, cui naturalmente abbiamo, di giungere al conseguimento della felicità; onde avviene che ogni passione ha per elemento il desiderio di ottenere un bene fisico, o morale, vero, o apparente, permanente, o passaggiero; o pure di allontanare un male fisico anche, o morale, vero, o apparente, permanente, o passaggiero. E quì debbesi conoscere che anche quando si fa bene altrui, resta soddisfatto l' amor di se stesso, e conseguentemente non merita questo di esser confuso con l' egoismo.

Intanto, concepita comunque una passione, l' Anima è la prima a sentirne l' impero; tal che sovente esegue gli atti della intelligenza in un modo più o meno diverso dall' ordinario. Da un' altra banda, atteso il rapporto del morale sul fisico, con un meccanismo per altro ignoto succedono notabili cambiamenti nell' esercizio delle moltiplici funzioni degli organi, come nella digestione, nell' assorbimento, nella circolazione, nella respirazione, nella calorificazione, nelle secrezioni, nella nutrizione, ne' movimenti volontarii, ec. In generale però le passioni o spiegano un potere espansivo, ed aumentano la energia delle funzioni; o fan rifluire la vita dalla circonferenza alle parti centrali, e minorano il così detto eccitamento. Le prime si chiamano *eccitanti*; le seconde diconsi *deprimenti*.

Moltiplici son le passioni, che si possono dell' uomo concepire nel corso di sua vita. Egli ha delle passioni comuni con gli animali, come son quelle che si riferiscono alla conservazione dell'individuo, e della specie; altre gli son proprie, e dipendono dallo stato di società; Da taluni si è dato alle prime l' epiteto di *animali*; quello di *sociali* alle ultime, quali sono l' ambizione, l' amor del potere, della gloria, ec. Inoltre fa d' uopo sapere che alcune passioni si calmano, e si estinguono, quando son soddisfatte; mentre altre presentano un fenomeno contrario, come succede specialmente per l' avarizia, e per l' ambizione.

Non è possibile determinare il numero delle passioni umane; nè riuscirà mai ridurle in date classi. Ad *Alibert* essendo piaciuto riconoscere quattro istinti, da lui considerati quali leggi primordiali del sistema sensibile, distingue egli le dette passioni, giusta l' istinto da cui provengono, cioè giusta l' istinto di *conservazione*, d' *imitazione*, di *relazione* e di *riproduzione*. Ma posta da banda qualunque altra arbitraria ed inutile classificazione, a parer nostro giova meglio distinguere le passioni commendevoli, che costituiscono proriamente le *virtù morali*, dalle passioni condannabili, che formano i così detti *difetti* dello stesso nome, affinchè non si confonda da qualcuno la virtù col vizio.

Tra le principali virtù morali, che non di rado prendono la divisa di passioni, annoverar si possono la *temperanza*, la *giustizia*, la *prudenza*, la *benivolenza*, *l' amicizia*, la *beneficenza*, la *pietà*, la *emulazione*, ed alcune specie di *amor virtuoso*. Si discorrerà brevemente delle cennate passioni; ed indi si dirà anche qualche cosa della *speranza*, della *gioia*, del *coraggio*, e del *rispetto* che meglio si potrebbero ridurre a sentimenti, o utili, o onorifici.

La *temperanza* è costituita dalla moderazione in tutte le cose, e specialmente nella soddisfazione degli appetiti naturali. Essa, che sembra il condimento di tutte le virtù, ci mantiene lontani da ogni specie di eccesso, e forma così il più saldo e durevole appoggio de' beni fisici, e morali. La *giustizia* è

riposta nella virtù di dare ciò che spetta a se, ed agli altri. La medesima si può distinguere in naturale, o universale, ed in politica, o particolare. La prima è sempre la stessa, e dipende da certe leggi stampate ne' nostri cuori a caratteri indelebili; la seconda è regolata dalla legge scritta, ed in generale si adatta ai bisogni particolari de' popoli. La giustizia forma la base su cui poggia l' edifizio di ogni società; essa dev' essere pe' magistrati una passione; ed i Re che badano incessantemente a proteggere la giustizia, saranno sempre novelli Titi, pe' quali: *regnare, si è far popoli felici.* *La prudenza* consiste nell' esercizio della facoltà di regolare coll' aiuto della retta ragione la scelta delle cose, cui bisogna desiderare, o fuggire per un buon fine. La prudenza, giusta il maneggio de' diversi affari si può distinguere in privata, politica, e militare; questa ultima però è meglio detta *astuzia*, come quella che tende per l' ordinario ad ordire inganni, o a prevenirli. È vero che la prudenza si acquista anche per via di precetti; ma essa è piuttosto figlia della esperienza, ond' è che suol esser propria degli uomini di una certa età. Dippiù generalmente parlando, è dessa in proporzione dello sviluppo della ragione, supposto sempre che non sia questa offuscata dalle passioni. Attesa la somma incertezza delle umane cose, i risultamenti della prudenza non sempre son coronati da felici successi; ma pel proprio vantaggio converrà agire giusta i consigli della stessa; e la felicità di un popolo spesso dipende dalla prudenza di coloro che lo governano. L' uomo però che porta all' eccesso una siffatta virtù acquista un' aria di riservatezza che lo rende odioso presso il pubblico, e cade in una miticulosità che lo fa diventare infelice, e dispregevole.

La *benevolenza* è la felice disposizione, insita al cuor nostro, di offrirci sinceramente al bene di qualcuno, quando anche non sia stato per lo innanzi da noi conosciuto. La benevolenza poi forma il principio dell' *amicizia* ch' è riposta in una certa irresistibile e reciproca tendenza tra due, o pochi soggetti ad avvicinarsi tra loro, quasi per vivere, e vo-

lere ad un modo uniforme. L'amicizia alligna più spesso tra gli eguali; e sembra una emanazione necessaria dell'istinto sociale, che nasce indipendentemente dall'egoismo, e dal dovere; e quando essa è vera, si appalesa meglio nelle avversità. L'amicizia, finchè poggia su la virtù, influisce oltremodo alla umana felicità; mentre suol quella produrre due effetti contrarii, cioè aumenta i piaceri, e diminuisce le ambasce. Quindi in società un uomo senza amici, merita quasi di esser paragonato ad un corpo privo di sangue.

La *beneficenza* è propriamente la virtù di far bene altrui, sia con le parole, sia con le opere. L'uomo non solo non deve far male ai suoi simili, ma è obbligato anche a procurar loro de' vantaggi. *Hominibus prodesse natura iubet; ubicunque homini beneficio locus est.* La beneficenza è la più bella delle virtù che in qualche modo ci avvicina alla Divinità: *Nulla re propius ad Dei naturam accedimus, quam beneficentia*; ed al dir di *Plinio* è dessa che ci conduce alla gloria: *Mortali iuvare mortalem haec est ad gloriam via.* Altronde il migliore de' piaceri è quello che scaturisce da' benefizii compartiti a nostri simili. E pare che il segreto di fare a meraviglia la propria causa, sia il beneficar per passione sempre che si può, con prontezza, e senza iattanza anche gl'ingrati: *Optimi viri, et ingentis animi est tamdiu ferre ingratum, donec feceris gratum: vincit malos pertinax bonitas.*

La *pietà*, o *compassione*, consiste in un movimento spontaneo dell'anima, pel quale con forza maggiore o minore siamo portati verso gl'infelici, onde dar loro soccorso. La pietà è un'affezione istintiva, che si suscita indipendentemente dalla ragione, tutto che questa possa accrescerla, o almeno distribuirla agli oggetti. La pietà è più viva presso i popoli inciviliti; ma in generale gl'individui più misericordiosi son quelli che hanno una sensibilità fisica più squisita. La pietà è una passione che onora molto il cuore umano; e debbe considerarsi qual favore della Provvidenza che mirabilmente influisce alla conservazione degl'individui, e della specie nell'ordine sociale.

La *emulazione* è una innata affezione che ci porta ad imitare le altrui azioni, onde eguagliarle, e sovente anche superarle. La emulazione ch' è alimentata dall' avvenire, si spegne nella solitudine; ed in società moltiplica, e solleva le forze dell' anima in proporzione del merito de' modelli da imitarsi. Questo sublime sentimento forma, per così dire, l' anima degl' imperi; ed allo stesso devesi tutto ciò che di bello, e di grande si ammira nelle opere dell' uomo incivilito.

Tra le specie di *amor virtuoso* conviene annoverare il *patriottismo*, *l' amor della gloria*, *l' amor coniugale*, *l' amor materno*, *l' amor paterno*, *l' amor filiale*, e *l' amor Divino*. Il *patriottismo* consiste nel nobile desiderio di essere ad ogni costo utile alla patria. L' amor nazionale quando diventa entusiasmo, anima cittadini alle più nobili, ed eroiche azioni; e sovente prende la divisa di *amor della guerra*, che non onora la specie umana, se nasce dal desiderio di soprastare, e non già dal bisogno di difendere il patrio suolo. Dal patriottismo poi differisce affatto la *Nostalgia*, ovvero l' *amor della terra natia* che per l' ordinario senza giovare ad alcuno, talvolta riesce pernicioso a chi lo concepisce.

L' *amor della gloria* consiste nel desiderio di procacciarsi comunque considerazione, ed ammirazione tanto presso i contemporanei, quanto presso i posteri. Essa in società è per l' uomo civilizzato lo stimolo più forte all' operare. Quando la gloria è vera, e si è giustamente meritata, riempie l' anima del più vivo contento. Ma siccome quella non sazia mai l' uomo; così questo non suol essere permanente. Intanto giova fomentare questo nobile e generoso amore, ch'è la molla più potente delle virtuose azioni. Tutto può l' amor della gloria; e soltanto dispiace che talvolta essa si cerca, ove si trova obbrobrio.

L' *amor coniugale* è quello che passa tra due individui di diverso sesso, che si sono uniti in virtù del così detto maritaggio, per procrear la prole, ed educarla. Da taluni con-

siderandosi il matrimonio come la *tomba dell' amore*, si vorrebbe ridurre l'amor coniugale ad una fredda, e quasi forzata amicizia; ma sovente coll'imeneo si estingue soltanto l'amor folle e violento, che per l'ordinario lo precede. Intanto l'amor coniugale non di rado è più possente, e più durevole della pura amicizia, tutto che sia un amor senza febbre, e senza illusione; perchè qualunque sia il bene, col possedersi perde sempre una parte de' suoi prestigii, ed alle impressioni troppo uniformi la sensibilità facilmente si ottunde. Nondimeno il ligame che unisce due sposi, quando anche non sia stato preparato dalla scambievole simpatia, sovente all'ombra sempre della Religione, e della virtù, si mantiene fermo pel concorso di non poche circostanze; quali sono la insolubilità del matrimonio, la lunga famigliarità, la comunione de' godimenti e delle pene, la reciprocanza de' servigii, e specialmente la prole.

L'*amor materno*, al dir di *Alibert*, è il più tenero sentimento della natura animata; è il più dolce, e generoso affetto ch'emanar possa dall'istinto di riproduzione. Esso è comune a tutti gli animali; ma nella specie umana non corrotta presenta il maggior grado di energia. Nell'amor di una madre non vi ha nulla di considerato; tutto è spontaneo. Ella pel bene della prole non risparmia fatiche, gusta con dolcezza il calice delle più diverse amarezze, e per salvarla dal pericolo spiega il più sorprendente coraggio, anzi sacrifica volentieri la propria vita.

L'*Amor paterno*, scrive lo stesso *Alibert*, è ad un tempo il sentimento più degno di un cuor generoso ed il più dolce godimento dell'uomo sensibile. L'amor paterno a differenza del materno è più ragionato che istintivo, e perciò il primo meno indulgente del secondo dirige con miglior successo la prole alla virtù, ed alla felicità. Intanto l'amor paterno non lascia di essere abbastanza intenso, e durevole. Il padre infatti fa i più duri sacrificii ad oggetto di render felici i suoi figli, ne' quali crede quasi perpetuar la sua esistenza; e se quegli talvolta si mostra severo, e nella loro

educazione ricorre ai gastighi, fa molta violenza ai teneri sentimenti che nasconde nel suo cuore.

L'*amor filiale* sembra piuttosto acquisito che innato, come quello che in gran parte è fondato su la riconoscenza; onde avviene che per mantenersi intenso, specialmente quando vi è lontananza, o interruzione de' beneficii, vi è d'uopo di Religione, di virtù, e di buona educazione. *Amor descendit, sed non ascendit.* A tale oggetto il Divino Legislatore, contando, per così dire, poco sull'istinto, ne fece un precetto nel decalogo: *Honora patrem*, *et matrem tuam*; mentre la natura perchè parla abbastanza nel cuor de' genitori, non vi ha legge che comanda loro di amare i proprii figli. Nondimeno in natura l'amor filiale non di rado è molto tenero, tutto che più languido del materno, e del paterno.

L'*amor Divino* è quello che più onora la ragione umana. Poichè anche gli uomini barbari, ma soprattutto gli inciviliti in tutti i tempi per un sentimento unanime, e quasi innato han riconosciuto la esistenza di una Divinità suprema, a cui son ricorsi nelle occorrenze, ed hanno insieme tributato degli omaggi; d'onde nell'uomo una religione, ed in conseguenza un amore più, o meno caldo verso la Divinità medesima. Ma l' amor divino più intenso è quello che ci è offerto da' Cristiani, quando son dessi infiammati dalla grazia del vero Dio che si è fatto conoscere co' lumi della Rivelazione, e che nel manifestare nel Vangelo i principii della vera Religione ha detto che vuol essere amato col massimo calore sopra tutte le cose. *Diliges Dominum Deum tuum ex toto corde tuo, ex tota animâ tua, ex omnibus viribus tuis, et ex omni mente tua.* E basta leggere per poco la storia della Chiesa per conoscere nelle vite de' suoi Santi a qual grado di soprannaturale intensità può giungere nel cuor dell' uomo l' amor verso Dio. È questo l'amor più perfetto che ci rende superiori a qualunque avversità, ci mantiene lontani da tutti i difetti, e ci guida al possesso della vera felicità.

Dippiù alle utili passioni spettano la *gioia*, il *coraggio*, e la *stima*, che per altro sembrano piuttosto

sentimenti. La *speranza* è un esilarante sentimento dovuto alla espettazione di un bene futuro. Essa è la molla principale delle umane azioni; ed è la sola che lusinga gl' infelici con prometter loro un tenore di vita sempre migliore. La *gioia* consiste in un grato sentimento che nasce dall' inaspettato conseguimento di un bene più o meno grande. Finchè la gioia si mantiene ne' limiti della moderazione, si sperimenta vantaggiosa; ma se diventa eccessiva, minaccia la vita, e talvolta produce anche la morte. Il *coraggio* si può riporre in quel sentimento di energia con cui si resiste al dolore, non che ai colpi della fortuna, e si sta a fronte di un pericolo vero, o immaginario, che dalla massima parte degli uomini è guardato con paura, per effetto del loro istinto di conservazione. Il coraggio poggia ordinariamente su la gagliardia del corpo; ma non a raro si osserva anche nelle macchine fisicamente deboli. Il coraggio suol essere eccitato dallo stimolo dell' onore, dall' entusiasmo figlio dell' amor di patria, dalla religione, dal felice successo de' pregressi cimenti, dalla riflessione di dover necessariamente o vincere o morire, ec. In generale il coraggio riesce utile, e merita encomii; ma può diventar fatale, quando non è diretto dalla ragione, o temperato dalla prudenza. In ultimo la *stima* è un sentimento di venerazione che si concepisce a favore di una persona in tributo delle lodevoli qualità di cui ella si crede fornita. La stima nasce spontanea dietro la virtù che per altro ora è vera, ora mentita; ond' è ch' essa non può esser comandata, tutto che una siffatta ricompensa non sempre si distribuisca con giustizia. La stima è propriamente un' affezione interna, ed in conseguenza differisce dal *rispetto* ch' è esterno; e quest' ultimo può essere anche comandato, nel qual caso non è congiunto con la stima.

Tra le passioni poi che costituiscono de' difetti morali, si possono principalmente annoverare la *intemperanza*, la *ingiustizia*, la *imprudenza*, l' *odio*, l' *invidia*, la *ira*, la *gelosia*, l' *egoismo*, l' *avarizia*, l' *orgoglio*, l' *ambizione*, il *timore*, la *tristezza*, il *disprezzo*, e la *noia*.

Perciò che spetta alla *intemperanza*, alla *ingiustizia*, ed alla *imprudenza* è inutile qui farne particolar menzione; mentre per questi tre difetti vale il contrario di ciò che si è detto delle tre rispettive virtù, a cui quelli si oppongono. Riprovabile è puranche l'*odio* che consiste in una inveterata ed occulta malevolenza. Esso è nocivo tanto a chi lo concepisce, quanto a colui contro al quale è diretto. Più detestabile è la *invidia* ch'è riposta nel dispiacere insorto pel bene altrui. Essa è un misto di odio, e di timore che offende soprattutto i suoi vili divoti, col renderli pallidi, magri, odiosi a tutti, dispregevoli a loro stessi, ed infelici in tutto il corso della loro vita. Ma la più perniciosa passione è certamente la *ira* in cui vi è un vivo desiderio di vendetta per un torto che credesi ingiustamente ricevuto. Una siffatta passione induce pericolosi disturbi nel fisico, e quasi fa nascere un accesso di una specie di passaggiera mania, in conseguenza di cui talvolta si commettono i più orribili misfatti. Parimenti è nociva la *gelosia* ch'è un molesto sentimento che nasce pel timor che altri goda di un oggetto da noi amato. Questa è una malattia delle anime deboli, che tiranneggia estremamente il cuore, e talvolta spinge l'uomo ad eccessi terribili.

Un'anima ben fatta deve anche tenersi lontana dall'*egoismo*, dall'*avarizia*, dall'*orgoglio*, e dall'*ambizione*. L'*egoismo* è costituito dal desiderio troppo esagerato del proprio vantaggio. In generale ogni uomo ha naturalmente una certa dose di egoismo; ed esso non diventa un vizio odioso, se non quando oltrepassa i giusti limiti. Infatti a ragione è chiamato egoista quegli che pensa soltanto a se; tal che diventa indifferente all'altrui male, e non dubita di sacrificare la felicità di tutti gli altri alla propria. Ad un siffatto eccesso dell'amor di se, sono più proclivi gli scapoli, i vecchi, ed i malati. Dopo l'egoismo l'*avarizia* è la passione in cui entra più di personalità. È dessa l'eccessivo ed insaziabile desiderio di acquistar beni di fortuna, accompagnato dalla follia di non goderne al presente, perchè si teme incessantemente di mancarne in avvenire. Poichè l'avaro è avido estremamente

di accumular ricchezze ; ma in lui cresce la sete dell' oro, a misura che ne ammassa una maggior quantità , in guisa che egli senza punto servirsene, ne diviene soltanto l' attento custode ; e qual nuovo *Tantalo* sta assetato in mezzo alle onde. L' avarizia è per l' ordinario la passione de' vecchi , de' deboli , e de' cagionevoli. Se però è detestabile l' avarizia non si deve raccomandare la *prodigalità* ; mentre come dice *Seneca*, il non poter soffrire le ricchezze è piuttosto debolezza di animo che savviezza. L' *orgoglio*, o la *superbia* , è costituito dalla idea troppo esagerata del proprio merito. L' orgoglio può essere eccitato da varie cause ; come dalle fattezze del volto nelle donne, dal vigore del corpo , e dal coraggio negli uomini incolti , negl' individui civilizzati dalle doti dell' intelletto, ec. L' orgoglio ci procaccia odio , e disprezzo in società ; ed è l' indizio più sicuro della ignoranza , allorchè è quello eccitato dalla idea del sapere. L' *ambizione* consiste nell' immoderato desiderio di gloria , e di grandezza. Una siffatta passione , quando è contenuta ne' dovuti limiti , è piuttosto lodevole , e sovente diviene sorgente di beni ; ma subito che si rende smodata , crescendo sempre , tiranneggia oltremodo i suoi insaziabili devoti, ed è sorgente di mille sciagure nella società.

Finalmente tra le passioni , o forse meglio tra' sentimenti morali che meritano riprovazione , bisogna ascrivere il *timore* , la *tristezza* , il *disprezzo* , e la *noia*. Il *timore* è un penoso sentimento che nasce dalla idea di un male imminente. Esso è figlio dell' istinto di conservazione ; ma non sembra innato all' uomo, perchè suppone la cognizione di un male che si acquista con la esperienza. Il medesimo per l' ordinario è l' effetto di una mala educazione ; e più spesso alligna negl' individui deboli. Il timore talvolta è utile, perchè ci allontana dai pericoli ; ma in generale è una vile passione che degrada la dignità dell' uomo. La *tristezza* è quello stato in cui l' animo si trova angustiato per effetto di un male già accaduto. La tristezza è sempre nociva ; ed è condannata dalla filosofia che insegna l' arte di saper soffrire i colpi avversi

della sorte. Il *disprezzo* è quel sentimento che nasce in noi per coloro i quali agiscono contra i principii dell' onore. Nel disprezzo si prova un piacere, perchè si crede con tal atto punir l' uomo che per la sua condotta merita di esser avvilito. Il disprezzo però delle persone non è degno di un' anima virtuosa, e procura de' nemici. La *noia* sembra essere un sentimento di nausea per tutt' i beni, e per tutti i piaceri. La noia nello stato di società è molto frequente, e nasce o in conseguenza della monotonia delle impressioni, o a cagione dell' ozio, o per la perdita di un oggetto carissimo, o per effetto dell' abuso de' godimenti. La noia ci rende pesante la vita; e perciò è dessa la più frequente cagione del suicidio.

Come per appendice alle facoltà *intellettuali*, ed affettive, gioverà dir qualche cosa del sistema di *Gall*; affinchè, conosciutone a chiare note l' ipotetico valore, non sia poi dagl' incauti abbracciato con entusiasmo nell' atto che merita quello un giusto disprezzo. I cardinali principii di siffatto sistema si possono ridurre ai seguenti :

1.° Al riflettere che taluni fin dalla prima età senza istruzione mostrano di esser nati per riuscir grandi in un' arte, o in una scienza, ammette *Gall* nell' uomo, ed anche negli animali certe disposizioni, o inclinazioni intellettuali, o morali, le quali sono innate; tal che esse possono essere sviluppate, ma non prodotte dall' educazione, o dalle circostanze esteriori in generale. Le mentovate disposizioni che, secondo lui, non tolgono la libertà, perchè non trascinano necessariamente all' atto per manifestarsi han bisogno di un istrumento, di un organo. Or egli, non negando mica la esistenza dell' anima, dice che appunto il cervello è l' organo esclusivo degl' istinti, de' pendii, de' sentimenti, delle facoltà intellettuali, ed affettive.

2.° Il cervello non è un organo unico, addetto nella totalità all' esercizio delle moltiplici operazioni dell' anima, ma un complesso di varii organi nervosi, a ciascuno de' quali è assegnata la produzione di un atto morale speciale; ond' è che, a senso suo, ne' diversi animali il numero, e lo svi-

luppo delle facoltà morali dipende dal numero, e dallo sviluppo de' voluti organi. Confessa quegli che la pluralità degli organi in esame non è dimostrabile in anatomia, perchè ai nostri sensi non si mostrano separati; nondimeno si crede autorizzato ad ammetterne la esistenza per diverse ragioni. In primo luogo per l'analogia ricavata da' sensi esterni; giacchè se ciascuno di questi ha il suo sistema nervoso speciale, è facile il supporre che vi sieno anche tanti sistemi nervosi cerebrali, quante sono le intellettuali, e morali facoltà; e secondo lui, percorrendo la serie degli animali, si scorge che il numero di queste ultime è in ragione di quello delle parti componenti il cervello negl' individui delle diverse specie, e non già ne' cambiamenti generali della forma di detto organo. In secondo luogo egli pensa doversi ricorrere alla pluralità degli organi cerebrali, per spiegare, onde avviene che gl' individui della stessa specie, ed i diversi uomini, ad onta della somiglianza della forma generale del cervello, presentano notabili differenze psichiche; che nello stesso uomo le facoltà intelletuali ed affettive non hanno tutte egual grado di attività; che le facoltà medesime non si sviluppano, o appassiscono tutte egualmente nelle diverse età; che si avverte un sollievo col cambiare il soggetto nel defatigamento del travaglio intellettuale della meditazione; che le alienazioni mentali sovente sono parziali, cioè relative ad un solo genere d' idee; e che talvolta una ferita, o altra lesione fisica del cervello ha prodotto l'abolizione di una sola facoltà morale. Quindi l'Anatomico di Alemagna trapiantato in Francia, fatta la numerazione di ventisette facoltà morali, segnò nel cervello altrettanti organi diversi; e dopo di lui *Spurzheim*, seguendo una nomenclatura del tutto bizzarra, più generosamente ne contò trentacinque. Di quì la *organologia* che tratta appunto di siffatti organi.

3.° Partendo quegli dal principio che la maggiore energia di una facoltà intellettuale, o morale dipende dallo sviluppo maggiore dell' organo rispettivo, il quale si annuncia alla periferia del cervello con una prominenza; e che questa

ne produce una simile nella corrispondente porzione del cranio, ne deduce la possibilità di riconoscere gl' istinti, i pendii, i talenti, o le disposizioni morali, ed intellettuali degli uomini, e degli animali dalla configurazione del loro cranio che rappresenta fedelmente quella del cervello. Inoltre, andando egli più oltre, fissa anche la sede de' rispettivi organi, col conoscere prima le predominanti facoltà intellettuali, o morali negli uomini, e negli animali, e poi coll' osservare in qual sito del cranio gli uni, e gli altri presentavano delle prominenze. A tale oggetto il laborioso Osservatore visitando i più numerosi stabilimenti di educazione, le carceri, gli ospedali de' matti, i gabinetti anatomici, i musei, ec.; previa sempre la conoscenza dello sviluppo di date facoltà morali, ha istituito delle indagini su la testa degli animali, degli uomini di sublime talento, o di ottusa mente, degli omicidi, de' ladri, de' suicidi, degli alienati, delle statue antiche copiate esattamente sull' originale un tempo vivente, e conosciuto nella storia, ec. Or stabilita una volta la sede degli organi, corrispondenti a date prominenze del cranio, il mentovato Autore col palpare il cranio di un individuo qualunque spaccia di scovrirne le rispettive disposizioni morali. Di qui la *cranioscopia* ch' è appunto l' arte di appurare le predominanti facoltà psichiche dalla configurazione esteriore del cranio.

Gli organi poi, cui ammette *Gall* al numero di ventisette, sono i seguenti: 1.° L'*organo dell' istinto venereo* contrassegnato da due prominenze situate nelle parti laterali, ed inferiori dell' occipite; 2.° l' organo dell' *amor verso i figli* da una protuberanza soprapposta all' organo precedente, all' estremità posteriore de' due emisferi cerebrali; 3.° *l' organo dell' amicizia* dall' eminenza situata davanti alla precedente che si avvicina alle orecchie; 4.° l' *organo del coraggio* da una prominenza nell' angolo posteriore ed inferiore de' parietali; 5.° l' *organo dell' omicidio* da una specie di gonfiamento nella parte posteriore, ed inferiore della porzione squamosa de' temporali; 6.° l' *organo dell' astuzia* da un

rialto nell' angolo anteriore ed inferiore del parietale; 7.° l' *organo del furto* da un' eminenza che si estende dal sito del precedente all' arco sopracciigliare lateralmente al coronale; 8.° l' *organo dell' alterigia* da una protuberanza allungata, sita quasi in mezzo alla sutura saggittale; 9.° l' *organo della vanità* da due protuberanze fiancheggianti la precedente, site su le ossa parietali; 10.° l' *organo della circospezione* da un' eminenza delle parti superiori, posteriori, ed esterne delle medesime ossa parietali; 11.° l' *organo della perfettibilità* da una eminenza posta nella radice del naso in mezzo alle sopracciglia; 12.° l' *organo de' rapporti di località* da due gonfiamenti situati vicino alla radice del naso, al bordo interno delle sopracciglia; 13.° l' *organo della prosopognosi*, ovvero delle *fisonomie delle persone*, da un rialto piantato sull' osso unguis, all' angolo interno della orbita; 14.° l' *organo della pittura* da un' eminenza corrispondente alla parte media delle sopracciglia; 15.° l' *organo della musica* da una prominenza posta sopra, ed a lato del precedente; 16.° l' *organo del calcolo* da un' eminenza sottoposta alla precedente ed al lato esterno di quello della pittura; 17.° *organo delle parole* da un rialto appartenente all' osso frontale, e situato nella parte più interna dell' orbita; 18.° l' *organo delle lingue* da una prominenza posta anche nell' orbita tra la precedente, e quella della pittura; 19.° l' *organo della industria* da un gonfiamento arrotondito nella base laterale dell' osso frontale, verso le tempia; 20.° l' *organo della sagacità comparativa* da una elevatezza nella parte media, anteriore dell' osso frontale; 21.° l' *organo della penetrazione metafisica* da due protuberanze site su' lati esterni della precedente; 22.° l'*organo del talento* da una elevazione posta nella parte laterale esterna della precedente, che rende le gobbe frontali più pronunciate; 23.° l' *organo della induzione* da una protuberanza che sussegue alla precedente, e rende i tubercoli frontali larghi e prominenti; 24.° l' *organo della dolcezza* da un gonfiamento bislungo soprapposto all' organo della sagacità comparativa; 25.° l' *organo della imitazione* da un gon-

fiamento opposto al precedente ; 26.° l'*organo* della *teosofia* da un rialto che corrisponde alla sommità dell'osso frontale, ed agli angoli superiori de' parietali ; 27.° l'*organo della perseveranza* da un gonfiamento della parte anteriore, e più elevata delle ossa parietali.

Esposto fin quì il più breve ristretto del sistema di *Gall*, ora senza spirito di prevenzione convien darne quel giudizio che si crede il più meritato. Taluni prima di aver letto il sistema in esame, o senza averne compreso i principii, han la bontà di dichiarar tale Autore, materialista, distruttore della libertà morale, e forse anche ateo. Ma se si vuole prestar fede alle di lui proteste, epiteti così obbrobriosi par che non gli spettano affatto. Poichè *Gall* ammette la esistenza dell'anima ; nè questa resta esclusa con credere che durante la vita si serve del cervello, non come organo unico, ma piuttosto come un complesso di varii organi, ciascuno de' quali forma un apparecchio materiale per l'esercizio di un dato atto morale. Adunque non è egli materialista. Inoltre il mentovato Autore si mette al coverto della taccia di distruttore della libertà morale ; mentre accortamente fa sentire che i voluti organi, per quanto sviluppati essi sieno, danno la sola disposizione all' atto morale, ovvero il solo pendio, di cui l'Anima può trionfare, e quando lo vuole, far anche l'opposto di ciò ch'esige l'organizzazione. A tale oggetto quegli riconosce il vantaggio della educazione che, modificando le innate disposizioni, può favorire lo sviluppo di quelle che sono buone, o reprimere, ed annichilire le altre che son nocive ; ed aggiugne che queste ultime, tutto che si sortiscano dalla natura, non fanno onta alla infinita bontà del Creatore, perchè senza combattimento non vi sarebbe virtù, o almeno questa non meriterebbe gloria alcuna, o ricompensa. In ultimo molto meno si può dir ateo un Autore che nell'ammettere l'organo della teosofia si compiace di somministrare un argomento nuovo per dimostrare la esistenza di Dio.

Comunque però vada la cosa, il linguaggio usato da *Gall* è sospetto abbastanza, e può menare a gravi errori. A

senso nostro, il titolo di *Romanziere* è quello che più compete a tale Autore, per altri suoi meriti illustre. Dispiace quindi che un uomo, fatto per cose migliori, abbia voluto spendere il tempo, e sovente discendere al posto di ciarlatano per formare, e sostenere un sistema del tutto ipotetico, e soggetto a molte difficoltà.

In primo luogo si conceda pure che in noi esistono congenite disposizioni per lo sviluppo più o meno felice della intelligenza; ma le ragioni addotte da *Gall* non valgono affatto a provare che il cervello risulta da un complesso di organi appropriati ad eseguire un atto morale speciale. Imperciocchè senza dare alcun peso all'argomento ricavato dall' analogia de' sensi esterni, posta in generale la diversa complicazione di struttura nel cervello degli animali di diversa specie, si può render ragione del vario numero degli atti morali loro proprii; ed avuto riguardo alla particolare costituzione organica del cervello medesimo in ogni individuo della specie umana, riesce anche spiegare la varietà dello sviluppo della intelligenza, e delle passioni ne' singoli soggetti.

Nè si deve conchiudere a favore della pluralità degli organi del cervello dall'osservare che quando uno si trova defatigato da un genere di occupazione, se ne intraprende un altro diverso, avverte un sollievo; poichè un tal fenomeno dipende piuttosto dalla varietà dello stimolo mentale. Inoltre non è affatto dimostrato che nelle follie parziali resta affetta soltanto quella porzione del cervello in cui esiste l'organo della facoltà alterata. Dippiù contro la pluralità degli organi del cervello si deve far osservare che talvolta, leso questo ultimo parzialmente, si è sospeso, o alterato l'esercizio di tutte le funzioni intellettuali; e che in altri casi, portata via una porzione della superficie di detto cervello, son restate intatte tutte le facoltà morali.

Altronde, come riflette *Georget*, nella dottrina di *Gall* non si può intendere la comunicazione di tutte le facoltà, tanto col poter sensorio, quanto tra loro, allorchè debbono agir di concerto, e s'improntano all'uopo reciprocamente le

loro proprie conoscenze. A dire, il vero, la unità del pensiero dimostra chiaramente la falsità del sistema in disamina. In ultimo non è possibile credere che mentre la sostanza bianca delle circonvoluzioni del cervello si mostra da per tutto evidentemente simile, possa poi ne' varii siti servire ad atti morali tanto diversi. Adunque non si deve ammettere la pluralità degli organi cerebrali, come quella che non è dimostrata dalla notomia, è smentita dai fatti, ed è contraria alla ragione.

Dippiù non è possibile l'assicurarci che le facoltà morali sono realmente ventisette; alcune di esse potrebbero risultare dall'azione combinata delle altre, o essere semplici modificazioni di un piccol numero di facoltà fondamentali, e primarie. Da un'altra banda se, a senso di *Gall*, il giudizio, la coscienza, e la ragione non esigono alcun organo particolare, potrebbe avverarsi lo stesso per altre facoltà intellettuali, o morali. Quindi s'è incerto il numero delle facoltà fondamentali, tal dev'essere anche quello de' rispettivi organi. Niente poi diciamo de' mezzi, di cui egli si è servito, onde fissare la sede degli organi medesimi; giacchè chiunque ha fior di senno, si avvede che quelli ripetono tutto il loro valore dalla di lui fantasia, e prevenzione. E se fosse vero il sistema in esame, certamente il Creatore non avrebbe disposto i voluti organi con una confusione pari a quella immaginata da *Gall.*

Finalmente è facile il rilevare che nella ipotesi della pluralità, e del diverso sviluppo degli organi, i risultamenti della *Cranioscopia* per l' ordinario sarebbero anche erronei. Poichè ad onta dello sviluppo maggiore dell' organo sottoposto pare che non sempre si possa avere una protuberanza visibile nella porzione del cranio soprapposto; taluni organi corrispondono alla base del cranio che non può esser palpata; alcune prominenze del cranio potrebbero esser formate da esostosi, o da morbosa nutrizione dell' osso, o dalla sola lamina esterna del cranio che in alcuni siti non è parallela alla interna. Inoltre lo stesso *Gall* confessa che si può avere una facoltà, o un pendio molto pronunciato, mentre

l'organo rispettivo è poco sviluppato; e *vice versa*. Adunque il morale dell'uomo non si può ben conoscere con *Gall* per via delle prominenze del cranio; come neppure si deduce dalle figure con *Gio. Della Porta*, dalle fisonomie con *Lavater*, dall'incesso con *Mercier*, dall'angolo facciale con *Camper*, ec.

CAPO III.

De' movimenti volontarii.

Troppo deplorabile sarebbe stato il destino degli animali, e specialmente dell'uomo, se gli uni, e l'altro per mezzo delle sensazioni, e degli atti della intelligenza avesse soltanto conosciuto gli oggetti esteriori, tanto utili, quanto nocivi, senza poter simultaneamente servirsi de'primi, ed allontanarsi dai secondi. Di quì il bisogno di eseguire de' movimenti sotto l'impero della volontà, affinchè quelli fossero da questa diretti all'uopo nelle occorrenze. Or si chiamano *movimenti volontarii*, o di *locomozione* quelli coll'aiuto de' quali gli animali in generale, a seconda de' bisogni, si trasportano volontariamente da un luogo ad un altro, o cambiano solamente il sito di alcune parti della loro macchina.

I movimenti volontarii, o di locomozione mancano del tutto ne' vegetabili. I polipi di mare, e molti zoofiti eseguono alcuni movimenti manifesti, diretti da una interna forza, ma son questi parziali, ed in conseguenza quelli, al par de' vegetabili, rimangono irremovibilmente nel sito a cui sono attaccati. Gli altri animali più perfetti godono della facoltà di cambiar luogo, ed offrono movimenti abbastanza varii. L'uomo però è quegli che offre la più sorprendente moltiplicità delle azioni muscolari volontarie, in virtù delle quali non solo esegue movimenti *progressivi*, e *parziali*; ma sostiene anche fisse le une sulle altre le parti da cui risulta il suo corpo; come accade appunto nella *stazione*.

Negli animali molto semplici non si scorgono organi par-

ticolari per l'esercizio de' loro movimenti. All' opposto gli animali di classi superiori offrono organi distinti addetti per la locomozione; e questi si riducono ai nervi, ed ai muscoli negli animali sforniti di parti dure; mentre in quelli che ne son provveduti, e conseguentemente anche nell' uomo, l' apparecchio locomotore risulta, secondo alcuni, da tre parti, cioè dai *nervi*, dai *muscoli*, e dalle *ossa*. Le prime due parti costituiscono gli *organi attivi* de' movimenti; le ultime ne formano gli *organi passivi*. Intanto, dovendosi far parola della funzione de' movimenti volontarii, fa d' uopo prima dir qualche cosa degli organi mentovati, per poi discorrere del meccanismo de' movimenti medesimi, tanto in generale, quanto in particolare.

Articolo I.

Degli organi de' movimenti volontarii.

Gli organi, che concorrono alla funzione de' movimenti volontarii, sono i *nervi* una con le masse nervose ove hanno essi la loro centrale estremità, i *muscoli*, e le *ossa*.

Nervi della locomozione. Sotto il rapporto anatomico i nervi della locomozione non sono affatto diversi da quelli del senso; ed in conseguenza non abbiamo niente da aggiugnere a ciò che altrove si è detto su la struttura de' nervi in generale. Intanto fa duopo riconoscere per la locomozione sistemi nervosi particolari; e pare abbastanza dimostrato che nervi della midolla allungata, e della spinale servono a siffatto uso. Poichè i detti nervi, per quanto si rileva dall' anatomia, si distribuiscono ai muscoli; allorchè quelli son distrutti, questi perdono la proprietà di contrarsi, in modo speciale sotto l' impero della volontà; e se i primi si assoggettano all' azione di potenze irritanti, gli ultimi si contraggono convulsivamente. Altronde diverse esperienze fan conoscere che alcuni nervi son destinati ai soli movimenti. Inoltre risulta dagli esperimenti di *C. Bell* che il settimo paio presiede sol-

tanto ai movimenti della faccia ; l'accessorio ad alcuni movimenti respiratorii , ec. E già si è fatto in altro luogo conoscere che, giusta l'esperienze di *Magendie*, son particolarmente destinati al moto i filetti de' nervi spinali che spettano alle radici anteriori de' medesimi.

Da un' altra banda niuno avrà difficoltà di riconoscere che la produzione de' movimenti è sottoposta alla influenza della midolla spinale. Imperciocchè negli animali il volume della stessa è proporzionato alla massa, ed al numero de' loro muscoli ; se per mezzo di uno stiletto introdotto nel canale vertebrale si tronca la midolla spinale, cadono in paralisi tutti i muscoli ch' erano animati da' nervi della porzione inferiore della divisa midolla ; e quando la midolla medesima s' irrita in un modo qualunque , si contraggono involontariamente i muscoli che ne ricevono nervi.

Talvolta si è osservato che la midolla spinale produce essa sola de' movimenti. Infatti dall' esperienze di *Redi* , di *Fontana* , di *Legallois* , ec. rilevasi che alcuni rettili dopo la decapitazione seguitano a muoversi ; ed i feti acefali almeno nel seno delle loro madri eseguono de' sensibili movimenti. Ma negli animali di classi superiori la prima origine dei movimenti volontarii è nel cervello. Per verità questo è l' organo in cui ha sede l' Essere spirituale fornito di volontà ; nel sonno , sospesa l' azione del cervello , i movimenti volontarii non si eseguono ; nelle lesioni di siffatto organo non di rado succede la paralisi de' muscoli ; irritato comunque l' organo suddetto , sovente insorgono convulsioni più o meno violente. Che anzi taluni han voluto determinare le parti del cervello addette particolarmente ai movimenti , o a date specie de' medesimi : e già si è detto altrove che , al pensar di *Rolando*, il cervelletto manda ai muscoli il principio motore ; che, giusta il sentimento di *Flourens*, il cervelletto è destinato all' ufficio di coordinatore de' movimenti ; che , a tenore dell' esperienze di *Magendie* , la facoltà di produrre i movimenti muscolari risiede nella parte più elevata della midolla, sino ai tubercoli ottici , ed ai peduncoli del cervello , i tuber-

coli ottici son necessarii ai movimenti laterali, gli emisferi cerebrali ai movimenti in avanti, il cervelletto ai movimenti contrarii; che, secondo *Foville*, e *Pinel-Grandchamps*, la origine de' movimenti volontarii esiste nella sostanza midollare degli emisferi, i lobi anteriori ed i corpi striati servono ai movimenti degli arti addominali, i lobi posteriori, ed i talami de' nervi ottici ai movimenti delle membra toraciche. Questo punto di Fisiologia è tuttavia involto nelle tenebre; ma in generale si può dire che concorrono ai movimenti volontarii il cervello, il cervelletto, la midolla allungata, la midolla spinale, ed i nervi che vanno a distribuirsi ai muscoli.

Muscoli. Gli organi rossastri, e molli, che per mezzo della loro contrazione producono i movimenti, son propriamente i *muscoli.* Sieno essi volontarii, o involontarii, risultano sempre da fasci, o *lacerti* più o meno distinti, numerosi, e voluminosi. Tali fasci, che si possono dividere in altri più piccoli, son composti di fibre; e queste son formate dall' associazione di altre fibre più delicate, a cui si dà il nome di *fibrilline*, o di *filamenti.* Non poche indagini si sono in varii tempi istituite, onde conoscere il volume delle fibre muscolari primitive. Secondo *Muys* le ultime fibre apparenti dei muscoli son composte di tre sorte di fibrille progressivamente piccole, e le medie in grossezza, tutto che eguali pel diametro alla nona parte di un finissimo capello, contengono ancora cento filamenti. Giusta le osservazioni di *Leuwenhoeck*, il diametro della fibra elementare è uguale alla centomilesima parte di un granello di arena. *Hooke* crede che la mentovata fibra eguagli in volume il centesimo di un capello. Secondo *Autenrieth*, il diametro della stessa sarebbe il quinto di quello de' globetti del sangue, ec. Ma contentiamoci di dire in generale che la fibra muscolare è bianca, appiattita, lineare, molle, tomentosa, solida, e piegata a *zigzag* nella sua lunghezza.

Dipoi è stato il soggetto di un maggior numero di opinioni la forma, e la intima tessitura della fibra muscolare primitiva. Così taluni Fisiologi han supposto ch' essa consi-

steva in un tubo cavo nel quale poteva affluire il sangue, o il fluido nerveo; *Santorini* la riguardò come un tubo leggiermente conico; *Heistero* la credè composta di una serie di vescichette comunicanti tra loro; *Cowper* la paragonò ad un tubo ripieno di cellule tra loro isolate, e corrispondenti ad un orificio arterioso; *Mascagni* la suppose formata da un insieme di vasi di un ordine particolare, situati fuori della circolazione, e continui con le arterie, e con le vene; *Prochaska* immaginò che la medesima risultasse dalla riunione di vasi sanguigni, contornati a spira intorno ad un asse di sostanza gelatinosa; ec. Altri per l'opposto, accostandosi più al vero, han detto che la fibra muscolare è solida; come *Gottsched* che se la rappresentò composta di fibrille articolate, le une con le altre; *Berthier* che la dichiarò una spirale, i di cui contorni erano uniti da fibre nervose; ec. Dippiù in ordine alla intima struttura della fibra in quistione, ora si è sostenuto con *Lecat* che la sua natura è assolutamente nervosa; ora si è asserito con *Wieussens* ch' essa è la ultima ramificazione delle arterie; ora con *Cabanis* si è pensato ch' è la riunione del tessuto cellulare, e nervoso; ora con altri si è spiacciato che la medesima è cellulare, o tomentosa; ed ora si è finalmente confessato da taluni ch' è la stessa di natura tutta propria, e particolare.

Nondimeno sembra che la vera composizione della fibra muscolare forse ci sia stata soprattutto manifestata da *Dutrochet*, *Prevost*, *e Dumas*, i quali per mezzo delle osservazioni microscopiche han fatto conoscere che essa è composta di globetti situati gli uni dietro degli altri, eguali in grandezza a quelli del sangue, e riuniti da una specie di gelatina, o muco. Or, secondo *Dutrochet*, dalle riunioni rettilinee de' mentovati globetti nascono i *corpuscoli muscolari articolati*, ovvero le *fibre primarie* di altri; da queste si formano i piccoli organi filiformi, denominati *fibrilline muscolari*, ovvero *fibre secondarie*; da queste ultime risultano le *fibre muscolari*, propriamente chiamate, e dette anche *fibre*

di terzo ordine, che con la loro riunione compongono immediatamente i muscoli.

Tal sembra la natura delle fibre muscolari che formano la base, ed il tessuto proprio di tutti i muscoli. Esse però offrono nelle loro estremità una sostanza *albuginea* la quale serve loro di attacco alle parti che debbono esser mosse; e prende il nome di *tendini*, o di *aponeurosi*, secondo che si dispongono in cordoni, o in tele. Dippiù siffatte fibre si possono considerare in riguardo al numero maggiore o minore, d'onde dipende il grado di forza de' muscoli rispettivi, in ordine alla lunghezza che decide della estensione de' movimenti, la quale è più considerevole ne' muscoli lunghi, molto limitata ne' muscoli corti; e relativamente alla disposizione, non che alla direzione retta, o più o meno obbliqua, ec.

Ma oltre al tessuto proprio, concorrono anche alla composizione dei muscoli i tessuti comuni. Tali sono il *tessuto cellulare*, il *vascolare*, ed il *nervoso*. Il tessuto *cellulare* abbastanza copioso non solo forma degl'inviluppi intorno ai muscoli, ma anche intorno ai lacerti, e diffondendosi in tutta la sostanza de' medesimi ne riunisce i fasci, le fibre di terzo ordine, le secondarie, e le primarie. Per ciò che spetta al sistema *vascolare*, arterie grosse, e sovente anche numerose s'introducono nella sostanza de' muscoli, e quelle ramificandosi sempre, si distribuiscono alle più tenui fibre de' medesimi; le vene formano ne' muscoli due strati, uno superficiale, l'altro profondo; si scorgono anche i vasi linfatici nella sostanza muscolare. S'ignora però il modo con cui ivi le tre specie de' cennati vasi terminano, nascono, e si dispongono tra loro. Taluni credono che il color rosso de' muscoli dipende interamente del sangue che vi circola; ma d'altri non a torto si ripete in parte dalla loro propria sostanza; giacchè i muscoli interni sono biancastri, tutto che molto vascolosi; essi conservano il loro ordinario colorito, quantunque quello del sangue che vi perviene, si sia molto cangiato; ed i muscoli degli animali a sangue bianco hanno pure una tinta rossastra.

In ultimo per diversi punti penetrano nella sostanza dei muscoli numerosi e voluminosi nervi, che per altro non sempre si osservano proporzionati al volume di quelli, ma talvolta alla vivacità, e frequenza de' movimenti a cui sono addetti. I detti nervi si distribuiscono ne' muscoli a modo delle arterie; tal che probabilmente i di loro filetti si estendono sino alle fibre primitive, e secondo alcuni a contatto delle medesime si spogliano anche del nevrilema. Niente però è permesso dir di sicuro su tal particolare, perchè i filetti nervosi s' involano alla vista, prima di giungere alle loro ultime divisioni. Nè si può ciecamente aderire alle speciose osservazioni di *Prevost*, e *Dumas*, a seconda delle quali, le ramificazioni nervose si dirigono parallelamente tra esse, e perpendicolarmente alle fibre del muscolo; e che poi ritornano al tronco che le ha fornite, o vanno ad anastomizzarsi in un altro tronco vicino senza avere alcuna terminazione.

Riguardo alla chimica composizione, i muscoli son composti principalmente di fibrina; ma contengono ancora dell' albumina, della gelatina, dell' osmazoma, del fosfato di soda, di ammoniaca, e di calce, e del carbonato di calce.

Tra le proprietà de' muscoli merita quì di essere particolarmente esaminata quella in virtù di cui essi si contraggono, e si rilasciano sotto l' impero della volontà, o per effetto dell' applicazione di uno stimolo opportuno. Questa proprietà si suol comunemente indicare co' nomi d' *Irritabilità*, di *Contrattilità muscolare*, di *miotilità*, ec. Come avverte il dotto Pr. *Macrì* il primo a conoscere una siffatta proprietà nel cuore, nelle intestina, nel ventricolo, ed in altre parti degli animali fu il nostro illustre Cosentino, *Tommaso Cornelio*, come a chiare note si rileva dai *Progymnasmata physica* che questi diede alla luce in Venezia nel 1663, e quindi alcuni anni prima della pubblicazione della opera di *Glisson*. Nondimeno l' autore Inglese esaminò con maggiore attenzione le diverse azioni dell' animale economia; riconobbe in tutti gli organi della stessa una forza che presiede a tutti i loro movimenti; e fu egli il primo che la chia-

mò *irritabilità*, cui distinse anche in *naturale*, *vitale*, ed *animale*. In seguito *Gorter*, considerando come sinonimi la *vitalità*, e la *irritabilità*, ammise questa ultima anche nei vegetabili. Per l'opposto *Haller*, designando sotto il nome d'irritabilità la così detta contrattilità muscolare, limitò la detta proprietà alle sole parti suscettibili di presentare delle manifeste contrazioni, cioè ai soli muscoli, ed agli organi nella cui composizione entrano delle fibre carnose. Or manifestandosi la irritabilità con l'azione muscolare, ovvero con la contrazione, fa d'uopo al presente esaminarne i fenomeni, la natura, o almeno le condizioni, e gli effetti.

In riguardo ai *fenomeni* dell'azione muscolare, quando un muscolo si contrae, si raccorcia, ed in conseguenza diminuisce la distanza tra le parti alle quali si attacca. Un tal raccorciamento d'alcuni si valuta eguale al quarto, o al terzo della lunghezza delle fibre del muscolo; d'altri si crede maggiore; ma in generale è desso proporzionato alla lunghezza del muscolo medesimo, non che alla forza con cui questo si contrae. Col raccorciarsi il muscolo s'irrigidisce, diventa più denso, elastico, non che suscettibile di produrre de'suoni, ed anche si gonfia. Il gonfiamento del muscolo contratto sovente è visibile, e talvolta è pure dimostrato dalla rottura, de'legami avvolti all'arto, o dall'incomodo che questi ivi producono nell'atto della contrazione. Per tali ragioni alcuni han sostenuto che l'intero volume del muscolo si aumenta durante la contrazione. Altri fan vedere che succede il contrario, perchè allora il muscolo perde in lunghezza più di quello che acquista in grossezza. Infatti l'esperienze di *Glisson* provano che se s'immerge il braccio in un vase pieno di liquido, il livello di questo si abbassa, allorchè i muscoli entrano in azione; e *Swammerdam*, avendo posto nell'acqua il cuore di una rana, vide che il liquido si abbassava durante la contrazione, e s'innalzava nell'atto del rilasciamento. Ma, secondo le osservazioni, e l'esperienze di altri, pare che non vi sia alcun cambiamento di volume, mentre si compensano a vicenda il raccorciamento, ed il gonfia-

mento del muscolo. Il colore del muscolo non si cambia affatto durante la contrazione. Molti Fisiologi ammettono nel muscolo contratto un afflusso di sangue, ma questa opinione non è sostenuta d'alcun fatto. Per l'opposto è fuori dubbio che, attesa la pressione meccanica fatta su le vene, il sangue è espulso dalla sostanza del muscolo in maggior quantità.

Mirabile è la rapidità con cui i muscoli si contraggono; e sovente essi in tal atto spiegano una forza veramente enorme. Dippiù fa d'uopo sapere che i medesimi possono rimanere nello stato di permanente contrazione per un tempo abbastanza lungo; ma pare però che questo stato in apparenza permanente non sia in realtà che una rapida successione di picciole estensioni e contrazioni, d'onde una specie di oscillazione. In ultimo non è inutile l'aggiungere che *Prevost*, e *Dumas*, avendo osservato il muscolo in contrazione per mezzo del microscopio, han veduto che le fibre componenti in tal atto cessano di essere dritte, e si piegano a zigzag, ovvero formano delle sinuosità appieno regolari. *Foderà* però è di avviso che il suddetto fenomeno ha luogo nei soli muscoli distaccati dal corpo dell'animale; e che quando essi si conservano nella integrità de' loro rapporti, si contraggono sempre, raccorciandosi da un lato, ed ingrossandosi dall'altro. Fin quì de' fenomeni della contrazione. Quando poi questa cessa, quelli spariscono, ed il muscolo passa allora allo stato di rilasciamento.

Molte ipotesi si sono in diversi tempi immaginate per indagar la natura, e la causa immediata dell'azione muscolare. Da coloro, che han fatto consistere le fibre muscolari in canali, o in visciohette vuote, si è attribuita la contrazione alla loro replezione, prodotta dagli spiriti nervei, secondo *Galeno*; dall'etere nervoso, al pensar di *Newton*; dal sangue, giusta il sentimento di *Bernoulli*, ec. Altri son ricorsi a dei processi chimici, e quindi han fatto dipendere la contrazione o da una effervescenza accaduta nel muscolo in seguito del miscuglio del fluido nerveo acido col sangue alcalino; o dall'attrazione, ec. Ma chiunque ha fior di senno, co-

nosce a chiare note la falsità delle cennate ipotesi; e perciò ci astenghiamo dal confutarle.

Nè sembra punto plausibile la idea di *Girtanner*, il quale, al riflettere soprattutto che nella scala degli animali la energia muscolare è in ragione della estensione della respirazione, ripetè la suscettibilità delle fibre muscolari a contrarsi dall' ossigene che, entrando nella macchina per gli organi respiratorii, si combina col sangue, per poi unirsi particolarmente agli altri elementi chimici delle fibre suddette; ed ideò che le medesime si contraevano, allorchè per una prepollente affinità cedevano l' ossigene mentovato agli stimoli loro applicati. Adunque, a senso suo, la fibra si contrae nel momento in cui cede l' ossigene agli stimoli che hanno maggiore affinità con questo elemento, e quella ricupera la facoltà di contrarsi di nuovo per l' ossigene medesimo il quale, perchè tende all' equilibrio corre sollecitamente dalle fibre che ne son cariche alle altre che ne son restate impoverite. Così il cuore si contrae, sempre che lo stimolo del sangue toglie l' ossigene alle sue fibre; e queste diventano suscettibili di nuove contrazioni, perchè lo ricuperano prontamente. Ma non si comprende in questa ipotesi come il sangue possa nel tempo stesso donare, e togliere l' ossigene al cuore; ed in qual modo l' atto della volontà, che sicuramente non ha affinità veruna con l' ossigene, determini le contrazioni ne' muscoli a lei soggetti. E ciò che coll' idea di *Girtanner* non riesce affatto spiegare, è l' alternativa di contrazione, e di rilasciamento de' muscoli, ad onta della permanente applicazione dello stimolo.

Nè su tal proposito merita di essere applaudita la opinione di *Ackermann* il quale stabilì che l' ossigene con l' attrazione del carbonio produce il movimento de' muscoli; di *Humboldt* che ripetè la contrazione muscolare da un cambiamento di affinità prodotto dal fluido galvanico, che ravvicina gli elementi componenti il muscolo; di *Darwin* che attribuì il fenomeno in esame al suo *spirito di animazione* interposto tra le fibre muscolari; di *Prochascka* che fece

provenire la contrazione del muscolo dall' afflusso più considerevole del sangue ne' suoi vasi; ec. Inoltre non sembra degna di approvazione la bizarra teoria di *Dutrochet*, a senso di cui, la contrazione muscolare dipende dallo sviluppo di una forza elastica, ch' è un fenomeno di azione molecolare tra' corpuscoli componenti i solidi organici. E lo stesso può dirsi del pensamento di *Prevost*, e di *Dumas*, i quali dal riflettere alla disposizione delle ultime ramificazioni de' nervi, che tagliano ad angolo retto la direzione delle fibre muscolari, e dal considerare la legge scoverta d' *Ampere*, relativa alle due correnti elettriche che si attirano, allorchè camminano nella stessa direzione, ne dedussero che la corrente galvanica eccitata a traverso de' fili nervosi sia quella che determina il reciproco ravvicinamento de' medesimi, e conseguentemente l' increspamento delle fibre muscolari, a cui quelli son fissati.

Parimenti i Fisiologi non sono di accordo su la causa del rilasciamento de' muscoli. In generale taluni considerano un siffatto rilasciamento, come uno stato del tutto passivo, e quindi lo ripetono assolutamente dalla mancanza della causa produttrice della contrazione. Altri all' opposto, al riflettere che il muscolo esercita uno sforzo per allungarsi, vorrebbero risguardar come attivo il rilasciamento mentovato, che da *Tommasini* si crede il prodotto di un *risalto vitale*. Nè quì si deve passar sotto silenzio che qualcuno ha riconosciuto ne' muscoli, e specialmente in quelli dello sfintere dell' ano, e delle labbra, un allungamento attivo soggetto anche all' impero della volontà, il quale, secondo *Barthez*, sarebbe il prodotto di un' azione nervosa inversa di quella che determina la contrazione. Ma che che ne sia, sembra fuori dubbio che il rilasciamento de' muscoli costituisce uno stato di riposo, e di mancanza di azione.

Da quanto si è detto finora si può di leggieri comprendere che la natura della irritabilità è ignota al par di quelle di tutte le altre forze; e quindi senza perderci in vane congetture, gioverà piuttosto l' additare le *condizioni* che si

richiedono, affinchè la contrazione muscolare abbia luogo. Esse si riducono a tre; cioè alla integrità del muscolo, non che della circolazione sanguigna che per esso si esegue; alla comunicazione del medesimo per mezzo de' nervi co' centri del sistema nervoso; ed all' azione dello stimolo opportuno.

1.° Per l'esercizio dell' azione muscolare si esige la integrità organica del muscolo. Infatti quella cessa, quando si altera la struttura di quest' organo per effetto di contusione, d' infiammazione, di soverchia distensione, d' infiltramento umorale negl' intervalli delle fibre, ec. Inoltre è provato dai fatti che, ligate le arterie, l' azione muscolare si arresta più o meno subitamente. Lo stesso si avvera, allorchè s' impedisce dal muscolo il riflusso del sangue venoso; *Kaav Boerhaave* ha sperimentato su gli animali che la legatura della vena cava al di sopra della origine delle iliache era seguita dalla perdita de' movimenti nell' estremità posteriori.

2.° È necessario per la conservazione della irritabilità che il muscolo per mezzo de' nervi sia in comunicazione con la midolla spinale, e col cervello. L' immortale *Haller*, volendo sostenere la indipendenza della irritabilità del sistema de' nervi, piantò la sorgente di tale proprietà esclusivamente nel muco animale, onde sono uniti tra loro gli elementi delle fibre muscolari. Egli s' indusse a pensare in siffatta guisa dal riflettere che le fibre muscolari cessano di contrarsi, subito che restano soprovvedute di muco; mentre continuano esse ad eseguir delle contrazioni, ad onta della recisione dei nervi, della midolla, e del capo. Da un' altra banda in conferma della sua opinione fece quegli osservare che i ministri del senso non possono dare alle fibre muscolari la irritabilità di cui sono del tutto sprovveduti; che negli organi la sensibilità non è affatto proporzionata alla irritabilità; e che talvolta si perde l' una proprietà, mentre l' altra resta quasi intatta. In ultimo *Blane* per meglio dimostrare la indipendenza della irritabilità dai nervi, aggiugne che vi sono alcuni animali che sono molto irritabili, quantunque sieno privi di nervi.

Non si credano però di molta vaglia gli argomenti poc'anzi rapportati ad oggetto di dimostrare la indipendenza della irritabilità dalla forza nervosa. Imperciocchè il muscolo isolato cessa di contrarsi prima di perdere il muco, cioè anche prima di disseccarsi; e se ad onta della recisione de' nervi, il muscolo medesimo seguita a contrarsi per qualche tempo, un tal fenomeno è probabile che dipende dal residuo di efficienza nervosa che esiste tuttora ne' nervi troncati. Allora soltanto si conchiuderebbe a ragione che la irritabilità non dipende da' nervi, se la fibra muscolare non cessasse di contrarsi, tutto che perfettamente da' medesimi isolata. Nè giova il dire che i nervi non possono dare alle fibre muscolari la irritabilità di cui essi son privi; perchè una siffatta obbiezione nella ipotesi di *Haller* vale anche pel muco. Altronde s'è vero che i nervi addetti al senso son diversi da quelli destinati al moto, s' intende bene perchè la sensibilità non è proporzionata alla irritabilità, e perchè talvolta si estingue l' una delle due, e resta l' altra. Finalmente si conceda pure che taluni animali sono irritabili, quantunque sieno sprovveduti di nervi; ma si deve far riflettere in contrario che loro mancano anche le fibre muscolari, a cui *Haller* crede esclusivamente insita la irritabilità.

Non a torto quindi molti illustri scrittori si dichiararono nelle loro opere contrarii alla idea di *Haller*, tra' quali si distinse specialmente il più profondo ragionatore de' Fisiologi, e Medici napoletani *A. Sementini.* Or volendo stare ai fatti, si vedrà che ne' fenomeni della contrattilità animale tutto annuncia la influenza del cervello. Infatti nello stato naturale, e morboso la energia della forza muscolare si osserva proporzionata al grado di vita del cervello; tal che *Bichat* ebbe ragione di dire che i muscoli sono al cervello, come le arterie al cuore. Nelle forti lesioni del cervello per l' ordinario il sistema muscolare o cade in paralisi, o resta affetto da convulsioni; e negli animali di classe superiore, troncato il cervello, cessano ben presto i movimenti musoolari. Questi ultimi fenomeni han luogo anche, quando resta lesa comun-

que la midolla spinale. Ma tanto questa, quanto il cervello non comunicano co' muscoli che per mezzo de' nervi, pei quali da' mentovati due centri la efficienza nervosa si propaga soltanto dai tronchi ai rami, e non mai in senso inverso. Di quì ne avviene che, troncati, premuti, o irritati i nervi, si avvera ne' due primi casi la paralisi, e nell' ultimo la convulsione de' muscoli sottoposti. È chiaro adunque che il sistema nervoso in generale spiega la più decisa influenza sull' esercizio de' movimenti muscolari.

Ma s' incontrano insuperabili difficoltà nello stabilire il modo con cui il sistema nervoso concorre ai movimenti. Taluni con *Haller* sostengono che la forza nervosa serve soltanto di stimolo interno; secondo altri, essa è quella che rende tutti i muscoli irritabili, e fa anche contrarre i volontarii. All' osservare però che, ligati, o troncati i soli nervi di un muscolo, cessa questo dopo non lungo tempo di contrarsi sotto l' azione degli stimoli ai quali prima corrispondeva, si ha dritto a conchiudere che l' azione del sistema nervoso non si riduce a quella di un semplice stimolo. Non sembra fuor di proposito considerare la irritabilità come una forza composta, cioè in parte insita alla struttura fibrosa del muscolo, ed in parte imprestata dall' azione nervosa, che se non altro rende il muscolo medesimo suscettibile di sentir la impressione della potenza che suscita la contrazione. Quindi sembra regionevole dir col prelodato *Sementini* che la irritabilità inerente alla struttura degli stami muscolari ha bisogno della forza nervosa, come di stimolo insieme e di parte costitutiva.

3.° Posta nel muscolo la suscettibilità a contrarsi, è necessaria sempre l' azione dello stimolo che lo richiama in azione. Pe' muscoli volontarii nello stato ordinario l' atto della volontà per mezzo dell' imponderabile nerveo si trasmette lungo i nervi, ed eccita i movimenti; mentre nello stato di malattia talvolta si contraggono quelli involontariamente per irritazione dell' encefalo, della midolla spinale, de' nervi, o della stessa sostanza de' muscoli. In riguardo poi ai muscoli involontaril, naturalmente son dessi posti in moto dagli op-

formar delle cavità. Le ossa *corte*, che hanno una figura irregolare, si rinvengono sempre ammassate in un certo numero ne' luoghi in cui vi ha bisogno di solidità, e di mobilità, come nella colonna vertebrale; o di moltiplicità di movimenti, come negli estremi degli arti. Taluni ammettono anche delle ossa *miste* che il più sovente partecipano delle larghe, e delle corti.

Considerate le ossa nella loro superficie, presentano una moltiplicità di *rialti*, e d' *infossamenti*. Ai primi si dà il nome di *apofisi*; ai secondi quello di *cavità*. Le apofisi, che variano oltremodo per la forma, e per la grandezza, servono per le articolazioni delle ossa tra loro; o danno attacco a muscoli, ed ai ligamenti. Le cavità, a tenore dell' uso, si distinguono anche in articolari, ed in non articolari.

Le ossa son caratterizzate particolarmente dalla densità del loro tessuto, la quale per altro non è la stessa in tutte le parti dello stesso osso. Di quì la differenza tra la sostanza *compatta*, che ad occhio nudo non presenta alcun interstizio, e la *spugnosa*, o *areolare*, la quale è formata da cavità piccole, ma abbastanza visibili. La prima è situata all' esterno delle ossa lunghe, e corte, e forma le due superfici delle ossa larghe; la ultima, che si trova sempre all' interno, nel canale midollare delle ossa lunghe prende la forma di fili reticolari; nell' estremità delle medesime ossa, nelle ossa corte, e nelle larghe offre l' aspetto di una spugna. Questa nell' interno delle ossa del cranio è più densa, e si distingue col nome di *diploide*.

La struttura delle ossa ha dato luogo ad un gran numero di controversie. In generale si son considerati siffatti organi come risultanti da lamine, o filetti riuniti da un succo intermedio, secondo *Malpighi*; da cavicchi ossei, al pensar di *Gagliardi*, da filetti obliqui, giusta il sentimento di *Lasone*; ec. L'illustre Dott. *Medici* dall'esperienze istituite sulle ossa degli uomini, e di molti animali ne deduce che le pareti delle stesse sono o interamente, o in parte formate da lamine; e che queste sono unite tra loro dalla sostanza cel-

lulare, o da appendici filamentose, o da semplice adesione della loro superficie. Ma oggi la opinione quasi generalmente abbracciata è quella del sommo Anatomico Italiano, *A. Scarpa*, il quale ha dimostrato che tutta la sostanza delle ossa, non esclusa la compatta, altro non è che un tessuto reticolato, o celluloso. Egli sostiene una tale opinione: 1.° con la sintesi, ovvero coll' osservare che nel pulcino sotto covatura, e nell'embrione umano la natura ordisce, e tesse le ossa con la forma alveolare, o reticolare; 2.° coll' analisi, cioè con spogliare, mediante l'azione degli acidi minerali, le ossa della loro parte terrea, e convertirle così in un tessuto evidentemente reticolato, più denso nel sito corrispondente alla sostanza compatta, più raro in quello della così detta sostanza spugnosa; 3.° con lo stato patologico in cui meglio si manifesta la tessitura alveolare in quistione, o che si esaminino le ossa de' rachitici spogliate dalla natura del fosfato di calce; o che si faccia attenzione al modo con cui si forma l' osso vecchio intorno al nuovo per la espansione della dura corteccia dell' osso medesimo, e si consolida l' osso ch' è stato fratturato; o che si badi a ciò che presenta l' esostosi, l' osteosarcosi, ec.

Or nelle maglie di detto tessuto organico areolare si depone il fosfato calcareo, o secondo altri, un misto di gelatina, e di fosfato calcareo in maggiore, o minor quantità, d' onde il tessuto osseo, e la sostanza dello stesso nome. Ma appartengono pure essenzialmente alla organizzazione delle ossa il *periostio*, la *midolla*, ed i *vasi*.

Il *periostio* è quella membrana fibrosa che circonda le ossa in tutta la loro estensione, tranne i siti delle superficie articolari, che son coverti da cartilagini. Esso ha una faccia esterna fioccosa, ed un' altra interna con la quale aderisce strettamente alle ossa per mezzo d' innumerabili prolungamenti piuttosto cellulosi che accompagnano i vasi nell' interno di dette ossa. Il medesimo diventa denso, e vascoloso specialmente nella epoca della ossificazione. Il periostio con inviluppare le ossa ne limita l' accrescimento, sostiene i

loro vasi nutritivi, ed in conseguenza è necessario per la vita, per la nutrizione, e per la formazione delle medesime, senza che sia esso quello che si trasforma in ossa.

Le cavità delle ossa lunghe son piene di una sostanza grassosa, piuttosto densa di forma quasi cilindrica, che propriamente si denomina *midolla*; mentre si dà il nome di *succo midollare* a quello che si trova ne' piccoli spazii della sostanza spugnosa, e compatta. È la midolla segregata da una sottilissima membrana che tapezza tutte le interne cavità delle ossa, ed invia anche al di fuori una infinità di prolungamenti che si estendono alla sostanza compatta. La membrana midollare risulta da un tessuto cellulare appena visibile, da tenuissime ramificazioni di vasi, e da qualche filetto nervoso. Il succo midollare si deve alla esalazione delle arterie che penetrano in tutta la sostanza dell'osso. È stata esagerata forse la sensibilità di siffatta membrana, ma da un'altra banda non può esser posta in dubbio. La sostanza midollare delle ossa è composta in gran parte di pinguedine, di acqua, e di albumina. In riguardo agli usi, la sostanza midollare si è creduta addetta da taluni a minorare la friabilità delle ossa, d'altri a riprodurre le medesime, d'altri a segregar la sinovia, d'altri ad essere il ricettacolo del calorico latente, o dell'elettricità; ma per quanto è facile mostrare la falsità di tali opinioni, altrettanto riesce difficile additarne il vero uso, se pure non si voglia dire che sia essa una materia nutritiva tenuta in riserva.

I *vasi* delle ossa non sono voluminosi, ma numerosi abbastanza. Alcune arterie prima si ramificano nel periostio, e poi s'internano nelle ossa, senza oltrepassar la sostanza compatta esteriore; altre, penetrando direttamente nella sostanza delle ossa, vanno a diramarsi nella membrana midollare, detta altrimenti periostio interno, e servono tanto per la secrezione della midolla, quanto per la nutrizione della sostanza spugnosa. Alle varie sorte di arterie corrispondono altrettante specie di vene. Inoltre non si può con *Mascagni* riguardare il tessuto osseo come formato di vasi linfatici riem-

piuti di fosfato di calce, ma si veggono alcuni di siffatti vasi, almeno nella superficie delle grandi ossa.

In parecchi siti vedonsi de' *nervi* che penetrano nella sostanza delle ossa; e quando anche l' Anatomia non li dimostrasse, pure bisognerebbe supporli per spiegare la genesi dei dolori osteocopi.

Dietro l' analisi di *Berzelius*, le ossa umane, private di acqua, e di grasso, son composte di materia animale riducibile in gelatina con la bollitura, di sostanza animale insolubile, di fosfato di calce, di carbonato di calce, di fluato di calce, di fosfato di magnesia, di soda, e d' idroclorato di soda. *Fourcroy*, e *Vauquelin* vi ammettono anche un poco di ferro, di scilice, di allume, e di fosfato di ammoniaca. Le proporzioni degli annoverati principii variano oltremodo a tenore di molte circostanze.

Le ossa nello stato morboso si mostrano suscettibili di una lenta estensibilità, e di un certo restringimento. La contrattilità animale in esse è sempre nulla. Egualmente son desse affatto prive di sensibilità nello stato naturale, ma in quello di malattia diventano talvolta la sede de' più vivi dolori. Quindi si scorge che la vita delle ossa è affatto occulta; ma la medesima, generalmente parlando, è in ragione diretta della gelatina, e nella inversa della quantità di fosfato calcareo deposto nel loro tessuto areolare.

L' insieme delle ossa formanti lo scheletro sono più o meno strettamente tra loro ligate con mezzi abbastanza forti. Agli attacchi che servono a riunir le ossa suddette, si dà il nome di *articolazioni*, le quali si distinguono in *immobili*, ed in *mobili*. Le prime, dette *sinartrosi*, ligano le ossa immobilmente; le seconde, denominate *diartrosi*, permettono alle ossa medesime di muoversi le une su le altre. Per intendere la meccanica de' movimenti, quì meritano soltanto di esser conosciute le diartrosi, delle quali, giusta la forma delle superficie articolari, ne sogliono gli Anatomici distinguere cinque varietà. 1.° L' *anfiartrosi*, in cui i movimenti sono oscuri, e limitati ad uno sdrucciolio delle superficie in relazio-

ne. Questo genere di articolazione appartiene alle ossa brevi, come a quelle del carpo, del tarso, ec. 2.° L'*artrodia* nella quale una grossa estremità globosa è ricevuta in una cavità superficiale, e di poca estensione; tal' è l'articolazione della testa dell'omero con la fossa glenoidale della scapola. 3.° L'*enartrosi*, la quale consiste nella recezione di una grossa testa in una profonda estremità; come accade nell'articolazione della testa del femore con l'ileo. In queste tre prime specie di articolazioni, i movimenti possono aver luogo in tutti i sensi, o in molti. 4.° Il *ginglimo* è l'articolazione in cui vi sono soltanto due opposti movimenti, tal'è quella del gomito. 5.° La *diartrosi rotatoria*, la quale non permette che i movimenti di rotazione, e si chiama pure *ginglimo laterale*. Un esempio di questa articolazione trovasi in quella del raggio col gomito.

Ad oggetto di consolidar la unione delle ossa nelle mentovate articolazioni, senza offendere la facilità de' movimenti a cui queste son destinate, la natura ha ivi posto con mirabile artificio delle *cartilagini*, de' *ligamenti*, e delle *membrane sinoviali*.

Nelle pareti di alcuni cavi, e più sovente nell' estremità delle ossa che si toccano, sieno esse articolate mobilmente o immobilmente, si rivengono alcuni corpi solidi, duri, biancastri, e molto elastici, ai quali si dà il nome di *cartilagini*. Ma quì giova specialmente tener conto delle così dette cartilagini articolari che ritrovansi in tutte le articolazioni mobili. Esse con una faccia aderiscono strettamente all'estremità delle ossa, e con l'altra affatto levigata, e coverta dalla sola membrana sinoviale, risguardano il cavo dell' articolazione. A prima vista le cartilagini si presentano omogenee, e pare che non abbiano alcun tessuto organico; ma in realtà esse sono organizzate. Infatti son le dette cartilagini composte in massima parte di una moltitudine di fibre brevi e piuttosto parallele che s' impiantano su la superficie delle ossa, mentre diventano più molli verso la libera estremità. Nello stato naturale non si ravvisano nella sostanza delle cartilagini vasi

sanguigni, come neppure vasi linfatici, e nervi. Vi si debbono però supporre i vasi nutritivi, tutto che per la soverchia sottigliezza s' involino alla nostra vista; tanto più che le dette parti, quando s' infiammano, si rendono notabilmente rosse; e siccome allora diventano le medesime la sede di vivi dolori; così non a torto le si concedono anche de' nervi.

Le cartilagini articolari, giusta le ricerche di *Davy*, contengono dell' albumina, dell' acqua, e del fosfato calcareo in piccolissima quantità.

Le cartilagini in esame sono elastiche estremamente; ma quasi per niente distensibili, o contrattili, e nello stato normale del tutto insensibili. Ed in generale i fenomeni della vita vi si esercitano in un modo affatto oscuro.

I *ligamenti* sono gli organi fibrosi che attaccano le ossa, e le cartilagini le une alle altre. A tenore dell' uso, essi si distinguono in articolari, ed in non articolari. I ligamenti articolari, di cui c' interessa discorrere, prendono il nome di *capsule*, o di *ligamenti* propriamente chiamati, secondo che hanno la forma di membrane, o di cordoni. Le capsule consistono in alcune specie di sacchi fibrosi, assai resistenti, aperti nelle due estremità, che circondano le articolazioni, e si estendono dall' uno all' altro osso. I ligamenti fascicolari sono anche de' corpi fibrosi, rotondi, o schiacciati e molto resistenti, che si estendono da un' eminenza ossea all' altra. I più numerosi ligamenti son situati all' esterno delle articolazioni, ed il più delle volte ai due lati delle stesse; ma alcuni ligamenti si trovano nell' interno delle cavità articolari, circondati da una guaina della membrana sinoviale. I ligamenti hanno pure una vita oscura; e servono al doppio uso di mantenere le ossa ne' loro rapporti rispettivi, e di limitare i movimenti che eseguono le une sopra le altre.

Finalmente le *membrane sinoviali* son quelle che sotto la forma di sacco senza apertura vestono le superfici articolari. Siffatte membrane sono sottili, molli, quasi trasparenti, e d' indole mucoso-sierosa. La faccia interna delle medesime assai liscia e pulita si trova lubricata dalla così detta *sinovia*.

Quest' umore d' *Havers* si attribuì ad alcuni organi glandulo-cellulosi, situati nelle vicinanze delle articolazioni; *Haller* pretese che il medesimo fosse il prodotto del trasudamento del midollo a traverso della sostanza spugnosa nell' interno dell' articolazione; ma sembra che piuttosto si debba alla facoltà esalante delle stesse membrane sinoviali. Una tale secrezione è favorita soprattutto dal movimento delle rispettive articolazioni, durante il quale gli umori vi affluiscono in abbondanza. Per l' opposto se l' articolazione resta per qualche tempo immobile, la secrezione è più scarsa, e la quantità della sinovia gradatamente diminuisce.

La sinovia è un umore molto viscoso, biancastro, trasparente, di odore ingrato, e di sapor dolce appena salato. Secondo *Marguerou*, esso è composto di acqua, di albumina, di fibrina, di soda, d' idroclorato di soda, e di fosfato di calce. In riguardo poi all' uso, la sinovia serve per facilitare i movimenti nelle articolazioni. Che se essa manca interamente per effetto di una perfetta, e prolungata immobilità, le superfici articolari s' irritano scambievolmente, e ne sorge una infiammazione adesiva che finisce con la perdita irreparabile dell' articolazione, detta con un sol nome *anchilosi*.

Articolo II.

Del meccanismo de' movimenti in generale, e quindi della forza de' muscoli.

Meccanismo de' movimenti. Conosciuti gli organi attivi, e passivi de' movimenti animali, or per intenderne alla meglio il più generale meccanismo fa duopo applicare alcune leggi della meccanica agli organi mentovati; e propriamente alle ossa che si possono considerare quali vere leve, ed ai muscoli, intorno alle medesime disposti, che presentano la potenza motrice addetta a vincere la resistenza. Or prima di venire all' applicazione delle suddette leggi, giova richiamare a memoria alcuni principii di meccanica. Si sa che in ciascuna

leva, per la quale s' intende un corpo inflessibile, o dritto, o curvo, che può girare intorno ad un punto fisso, si distingue il *punto* di *appoggio* intorno a cui si muove; quello ove si applica la *potenza*; ed il terzo ove si fa la *resistenza*. Inoltre è noto che, a tenore della rispettiva posizione del punto di appoggio, della potenza, e della resistenza, si ha la *leva di primo genere*, in cui l'ippomoclio è fra la resistenza, e la potenza; la *leva di secondo genere*, ove la resistenza sta situata tra la potenza, ed il punto di appoggio; e la *leva di terzo genere* in cui la potenza è tra la resistenza, ed il punto di appoggio che sono all' estremità.

Dippiù fa duopo ricordare che distinguesi in una leva il braccio della potenza, e quello della resistenza; il primo de' quali comprende la porzione della leva estesa dal punto di appoggio alla potenza; ed il secondo è costituito dalla porzione della stessa leva che separa il punto di appoggio dalla resistenza. Nella leva di primo genere il braccio della potenza può essere uguale, maggiore, o minore di quello della resistenza; nella leva di secondo genere il braccio della potenza è per necessità più lungo di quello della resistenza; accade l' opposto nella leva di terzo genere. Or siccome il vantaggio della potenza su la resistenza dipende dalla lunghezza maggiore del braccio della leva a cui si applica la prima per vincere la seconda, e *vice versa*; così avviene che nella leva di primo genere il vantaggio della potenza su la resistenza può essere nullo, maggiore, o minore; nella leva di secondo genere la potenza ha sempre del vantaggio su la resistenza; nella leva di terzo genere vi è costantemente perdita della potenza su la resistenza, mentre poi è dessa la più favorevole per la rapidità, e per la estensione de' movimenti.

Finalmente niuno ignora che bisogna tener conto della direzione, secondo la quale la potenza s' inserisce sopra una leva. A tale oggetto si deve richiamare a memoria che quando la potenza è perpendicolare alla leva, la forza è impiegata in totalità a vincere la resistenza. Al contrario, allorchè la potenza agisce obliquamente su la leva, l' effetto di quella

diminuisce in ragione di siffatta obliquità; giacchè in tal caso una parte di detta forza tende a far muovere la leva nella sua propria direzione, sebbene un tale effetto non abbia luogo per la resistenza del punto di appoggio.

Ciò posto, il nostro corpo è naturalmente disposto ai movimenti, perchè formato di diversi pezzi tra loro uniti, ma più meno mobili gli uni su gli altri; e la base di siffatti pezzi è costituita dalle ossa che, attesa la loro solidità, fanno l' ufficio di vere leve. Da un altro lato siccome i muscoli per l' ordinario s' impiantano con una estremità sopra un osso qualunque, e con l' altra sopra l' osso vicino; così quando si contraggono i detti muscoli estesi tra due ossa, se queste sono egualmente mobili, si debbono muovere entrambe; o se l' uno di esse è fissato immobilmente, cederà passivamente all' azione de' muscoli il solo osso mobile, e conseguentemente resta vinta la resistenza figlia del peso del pezzo che si muove, o di quello anche cui questo ultimo sostiene. Di quì la differenza di *punto fisso*, e di *punto mobile* ne' muscoli in azione. È però da osservarsi che una differenza di simil fatta poggia su ciò che accade il più delle volte; ma in alcuni casi l' uno si cambia nell' altro, cioè il punto fisso in mobile, e questo in quello. Così dicesi a ragione che i muscoli della coscia hanno il loro punto fisso nelle ossa del bacino, perchè per l' ordinario muovono la coscia su le ossa medesime; ma talvolta avviene che la coscia trovasi fissata per l' azione di altri muscoli, ed allora questi muovono la detta coscia sul mentovato bacino; tal che il loro punto fisso diviene punto mobile. Lo stesso accade per altri muscoli del corpo nell' esercizio de' moltiplici movimenti.

A tenore de' diversi siti, come non ha guari si è detto, le ossa offrono nelle loro estremità superficie articolari disposte in modo che si rendono suscettibili date di specie di movimenti. Questi però si debbono sempre all' azione de' muscoli che la Natura a bella posta vi ha situati a fianco; e giusta l'effetto che i medesimi producono, prendono essi il nome di elevatori, e di depressori, di estensori, e di flessori, di ad-

duttori, e di abduttori, di rotatori in dentro, ed in fuori, ec. Per produrre poi una data specie di movimento talvolta basta un solo muscolo; ma più spesso diversi muscoli, che si chiamano *congeneri*, concorrono alla produzione dello stesso movimento; che anzi in alcuni casi il minimo movimento esige la contrazione di molti muscoli, attesa la necessaria fissazione delle ossa alle quali si attacca l'una dell'estremità del muscolo che nel contrarsi immediatamente produce l'effetto.

Generalmente parlando, ciascun muscolo ha il suo antagonista, ovvero un altro muscolo, la cui azione gli è opposta; così l'azione de' flessori è contrabilanciata da quella degli estensori, ec. Quindi ne avviene che per la produzione di un movimento qualunque bisogna vincere non solo la resistenza della massa che si muove, ma lo sforzo anche cui esercitano in senso inverso i muscoli antagonisti. Per la qual cosa se l'azione di siffatti antagonisti è eguale, l'arto resta immobile; allorchè quella è disuguale, questo si muove, giusta la direzione del lato corrispondente al muscolo che si è contratto con forza preponderante. Spesso però la forza degli antagonisti non merita di esser calcolata, perchè l'atto della volontà li rilascia; e tal altra volta i muscoli antagonisti si contraggono simultaneamente per far percorrere ad una parte del corpo una direzione media, che quasi rappresenta la diagonale di un parallelogramma di cui i due muscoli in azione ne formerebbero i lati.

Percorrendo le diverse parti dello scheletro, si scorge che la natura, a seconda del bisogno, impiega nella meccanica de' movimenti animali, ciascuna delle tre specie di leve. Infatti la testa nel muoversi su la prima vertebra del collo forma una leva di primo genere; giacchè il punto di appoggio, ch'è nell'articolazione dell' osso occipitale con la prima vertebra del collo, si trova tra la resistenza costituita dal peso della testa, e la potenza formata dai muscoli che hanno il punto fisso nel collo. Nella stazione su la punta de' piedi si ha una leva di secondo genere; mentre la potenza è in una estremità, cioè nel tallone, il punto di appoggio nel-

l' estremità, ovvero su le dita, e la resistenza dell'intero peso del corpo nell' articolazione della gamba col piede, o sia tra la potenza, e la resistenza. Il braccio si solleva su la scapala alla maniera di una leva di terzo genere; perchè il punto di appoggio si trova allora alla testa dell' omero, la resistenza nell' estremità inferiore del membro, e la potenza in mezzo, e propriamente verso il terzo superiore dell' omero. Intanto è facile rilevare che nel primo degli addotti esempi il braccio della potenza è più breve di quello della resistenza; nel secondo il braccio della potenza è più lungo di quello della resistenza; nel terzo il braccio della resistenza è molto più lungo di quello della potenza. Inoltre ne' due primi esempi i muscoli s' inseriscono perpendicolarmente alle ossa; nell' ultimo obliquamente.

In generale però bisogna confessare che nell' apparecchio locomotore non si trovano le disposizioni più favorevoli alla forza. Infatti nella macchina animale predomina la leva di terzo genere, ch' è la meno vantaggiosa per la forza medesima; la maggior parte de' muscoli s' impiantano su le ossa in un sito vicinissimo al punto di appoggio; i detti muscoli per l' ordinario son quasi paralleli alle ossa cui debbono muovere; e la direzione delle fibre componenti i muscoli medesimi il più delle volte è obliqua, ed in conseguenza la loro azione trovasi decomposta. Quindi avviene che per siffatte organiche disposizioni vi è una enorme perdita di forza nella produzione de' movimenti animali. A tenore de' calcoli fatti da taluni, il muscolo deltoide per vincere una resistenza di 50 libbre, impiega una forza equivalente a 2, 568 libbre; sebbene d' altri si faccia riflettere che la perdita non sia di 2, 518 libbre, perchè il deltoide, agendo contemporaneamente su la spalla, e sul braccio, impiega presso a poco la metà della sua forza sopra ciascuna di queste due parti.

Intanto al considerare la gran perdita di forze nella meccanica de' movimenti animali, non deve qualcuno accusar di inespertezza il sapientissimo Autor della Natura, ed imitar quasi quel Re di Castiglia il quale, credendo veri i cieli di

cristallo immaginati da *Tolomeo*, ardì dire che se si fosse trovato nella epoca della Creazione a lato dell' Onnipotente, gli avrebbe dato degli utili consigli. Non senza utilissimo fine questi há disposto gli organi della locomozione sul tenore indicato. Così egli impiegò più spesso la leva di terzo genere, e fece insesire i muscoli in un sito vicino al punto di appoggio, onde ottenere ne' movimenti estensione, e rapidità; ed affinchè le nostre membra avessero le forme più svelte e più vantaggiose, bisognava che i muscoli fossero quasi paralleli alle ossa, e non già perpendicolari. Intanto il Creatore potè facilmente supplire al discapito delle forze con moltiplicare in proporzione il numero de' muscoli, e quello delle fibre componenti; e corresse alla meglio il parallelismo, sia col mettere nel cammino delle corde tendinose de' muscoli alcune ossa, come la rotola, e le ossa sessamoidee, che ne cambiano la direzione; sia col dare all' estremità delle ossa lunghe maggior volume che, alla loro parte media. Da un' altro lato si deve riflettere che quando il movimento ha avuto luogo, in generale cessa l' indicato parallelismo de' muscoli, ed è questo rimpiazzato dalla loro perpendicolarità. In ultimo merita di essere ammirato il modo con cui son disposte le superfici articolari, onde avere movimenti facili, e diminuire notabilmente gli effetti dello strofinio.

Forza de' muscoli. Se i movimenti sono il risultamento della contrazione muscolare, nasce naturalmente la curiosità di appurare quanta è la effettiva forza de' muscoli. Generalmente parlando, è dessa grande, anzi del tutto sorprendente, ed in alcuni casi sembra crescere in ragione delle resistenze che si debbono superare. Co' denti molari si rompono talvolta de' corpi oltremodo duri, s' innalzano, o si trasportano sul dorso de' pesi enormi; si son veduti de' soggetti che hanno spezzato con le mani de' ferri di cavallo, de' pezzi di dodici carlini, ec.; e non ha guari son venuti nella nostra Capitale taluni che si sono annunciati quali novelli *Alcidi*, e co' fatti più variati si son mostrati su le scene abbastanza degni di un tal nome.

Conosciuto il peso, e la forza di un muscolo, come per esempio, del deltoide, *Borelli* credè che si potesse calcolar la forza di qualunque altro muscolo sul suo peso paragonato a quello del deltoide medesimo. Egli però s'ingannò su tal proposito, perchè la forza de' muscoli non è proporzionata al loro peso che può crescere pel tessuto adiposo, o per le parti tendinose; ma al numero delle fibre carnose ch' entrano nella loro composizione. Ed in generale si può anche giudicare della forza di un muscolo dall' estensione delle superfici alle quali s'impiantano le sue fibre carnose. Nondimeno si deve confessare che la vera forza de' muscoli per la mancanza de' dati necessarii non può esser valutata; giacchè non riesce facile numerare le fibre componenti un muscolo; non è possibile conoscere il grado d'irritabilità propria a ciascuno; e s'ignora affatto il valore della influenza nervea, e della volontà. Nè si può arguire la forza de' muscoli dalle resistenze superate; mentre, come si è detto poco prima, gran parte della stessa si perde per la disposizione non favorevole degli organi motori. Intanto inutilmente si tenterà di precisare la quantità della forza perduta, sia per la disposizione de' muscoli relativa alle ossa; sia per la obliquità delle fibre componenti un dato muscolo; sia per la direzione del tendine che lo terminano; sia per la distanza del punto di appoggio a cui il muscolo s' inserisce, ec.

Altronde è facile rilevare che la energia dello forza muscolare dev' essere estremamente varia, a tenore dell' età, del sesso, del temperamento, della costituzione, del clima, della stagione, del modo di vivere, dell' abitudine, delle passioni, delle malattie, ec. Così la forza muscolare è molto debole nella prima età; cresce notabilmente nella gioventù; acquista il suo più alto grado di energia nell' età adulta, e finisce col perdersi quasi interamente nel vecchio decrepito. Nelle donne, ne' flemmatici, e ne' deboli la forza de' muscoli è scarsa; negli uomini, ne' sanguigni, o colerici, e ne' robusti si mostra fornita di maggiore efficacia. Dippiù nel clima caldo, nella stagione di primavera, dietro l' uso

de' cibi nutrienti, o stimolanti, ed a motivo di una vita attiva gli effetti della forze muscolari si rendono sorprendenti; nelle regioni gelate, nelle stagioni troppo calde, od umide, in seguito del regime pitagorico, ed a cagione dell' abitudine di languire nell' ozio l' azione muscolare diventa affatto debole. Inoltre niuno ignora la gran differenza che si osserva nella intensità della contrazione muscolare, secondo che l' anima è in calma, o agitata da passioni. Finalmente è appieno noto che la forza muscolare in alcune malattie si rende oltremodo languida; e che per l' opposto arriva al più straordinario grado di energia ne' maniaci, e negl' individui affetti da convulsioni toniche, o cloniche.

Qualunque poi sia il grado di forza con cui i muscoli si son contratti, fa duopo sapere che i medesimi non possono rimanere in tale stato al di là di un dato tempo. Quindi provasi un sentimento di stanchezza, che in seguito va crescendo sino al punto in cui il muscolo ricusa di contrarsi. Una siffatta sensazione si sviluppa più o meno presto, a tenore della intensità della contrazione, e della debolezza dell' individuo; è sovente dopo pochi istanti, se i muscoli non si contraggono, e si rilasciano alternativamente, ma restano in una forte, e permanente contrazione. La sensazione però in esame si dissipa col riposo, e così dopo qualche tempo i muscoli riacquistano la facoltà di contrarsi.

Ma in riguardo alla forza muscolare, siccome nella macchina esistono muscoli flessori ed estensori; così da taluni Fisiologi si è cercato stabilire il rapporto della forza de' primi con quella de' secondi. Or tranne poche articolazioni, i muscoli estensori sono generalmente più deboli de' flessori; e perciò lo stato di semiflessione è quello che si conserva dalle nostre membra più lungamente senza fatica, e si prende specialmente nel sonno perfetto. *Borelli* per spiegare la preponderanza de' muscoli flessori su gli estensori nella stessa articolazione, immaginò contro al fatto nelle fibre de' primi una lunghezza maggiore di quella de' secondi. La detta preponderanza, per altro necessaria, perchè i principali movimenti ri-

guardano la flessione, più a ragione da *Richerand* si attribuì ad altre cagioni. 1.° Il numero de' muscoli flessori è maggiore, come pure è maggiore la lunghezza delle loro fibre componenti; così alla flessione della gamba concorrono il bicipite crurale, il semitendinoso, il semimembranoso, il gracile interno, il sartorio ec., mentre ne operano la estensione due soli muscoli, cioè il tricipite crurale, ed il retto anteriore. 2.° I muscoli flessori s' inseriscono nelle ossa, che debbono muovere, più lungi dal centro de' loro movimenti, ed in conseguenza hanno il vantaggio di agire sopra un braccio di leva più lungo. 3.° La inserzione de' flessori su le ossa si fa sotto un angolo più aperto; e, piegati già gli arti, quello diventa retto; mentre al contrario, a misura che si eseguisce la estensione, i muscoli estensori tendono a divenir paralleli alle ossa.

Nondimeno è da osservarsi che la preponderanza de' muscoli flessori varia primieramente, secondo la età. Infatti nel neonato, e nella fanciullezza è quella molto significante; veso la metà della vita, diventa meno apparente; nella vecchiaia cresce altra volta. In secondo luogo gli eccessi di ogni genere inducono ne' muscoli estensori una debolezza relativa molto notabile, e quindi ne avviene che camminano con le ginocchia piegate, i soggetti che per una cagione qualunque sono caduti in uno stato di languore, e di spossatezza. Esposte fin quì le più necessarie idee sul meccanismo de' movimenti in generale, e su la forza de' muscoli, ora fa duopo esaminare tanto le *attitudini* cui l' uomo può prendere, quanto i diversi *movimenti* cui vale ad eseguire.

Articolo III.

Delle attitudini.

L' uomo può prendere diverse *attitudini*, ovvero posizioni, per effetto delle quali le parti del corpo serbano tra loro costanti rapporti di sito, ed in conseguenza si mantengono

immobili. Le suddette attitudini si distinguono a ragione in *attive*, ed *inattive*; le prime esigono la contrazione permanente di un dato numero di muscoli; le seconde si serbano indipendentemente da qualunque azione muscolare. A quelle spetta la *stazione*; a queste il *decubito*.

Stazione. L'attitudine più ordinaria, e propria dell'uomo è la *stazione bipeda*, durante la quale la di lui macchina immobilmente si mantiene eretta in piedi sopra un piano solido per mezzo della permanente, e volontaria azione de' muscoli. La stazione quindi non è un' attitudine di riposo, come si potrebbe arguire dal difetto di movimento; ma è uno stato di vera azione, come quello che per conservarsi ha bisogno della permanente contrazione muscolare. Or taluni, formandosi della stazione una idea poco esatta, la fanno dipendere dallo sforzo generale de' muscoli; ma gli estensori sono realmente attivi. I flessori, perchè tendono a sconcertare la rettitudine del corpo, non vi contribuiscono; sebbene *Richerand* sia di avviso che i medesimi, talvolta contraendosi moderatamente, concorrono ad avvicinare l' estremità articolari, ed a fissarle più fortemente le une su le altre. Intanto, attesa la permanente contrazione degli stessi muscoli, si spiega bene, perchè la stazione stanca più presto del cammino, in cui i muscoli estensori, e flessori delle membra si contraggono, e si rilasciano alternativamente. La stazione però non suppone sempre una perfetta immobilità; giacchè non di rado per effetto del momentaneo rilasciamento degli estensori è dessa accompagnata da movimenti di vacillamento tanto più frequenti, e più notabili, quanto l'individuo ha minor forza, e vigore.

La stazione sarebbe per l' uomo uno stato di riposo, se il di lui corpo fosse formato di un pezzo solo, o di molti pezzi, com'è in realtà, naturalmente gli uni su gli altri disposti in modo da restare in equilibrio nella posizione verticale per effetto solo del loro peso. Ma in contrario succede che la testa in vece di essere in perfetto equilibrio su la colonna vertebrale tende a cadere in avanti; lo stesso vale per la

colonna vertebrale col peso de' visceri toracici ed addominali che poggia obliquamente sul bacino, e pel bacino che gravita su la parte anteriore della coscia; questa ultima tende a piegarsi in dietro su la gamba, e la gamba in avanti sul piede. Quindi la necessità de' muscoli, distesi dall'uno all'altro pezzo della macchina, al lato opposto a quello della tendenza alla flessione, i quali, a guisa quasi di ramponi, con le loro contrazioni prevengono la inclinazione, e la caduta del pezzo superiore su l'inferiore. Questo è per l'appunto l'ufficio de' muscoli estensori del tronco, e delle membra inferiori, che, giusta i diversi siti, sono più o meno energici e numerosi in ragione della tendenza maggiore, o minore alla flessione, e del peso più o meno considerabile del pezzo a sostenersi.

Infatti la testa, perchè ha il punto di appoggio più vicino all'occipite, che alla parte anteriore della faccia, tende un poco col suo peso a cadere in avanti; ma è quella ritenuta in equilibrio su la colonna vertebrale dai muscoli estensori situati nella parte posteriore del collo, ed attaccati con una estremità all'occipite, e coll'altra alle apofisi spinose e traverse delle vertebre cervicali, ove prendono il punto fisso. Egualmente la colonna vertebrale, composta di dodici pezzi, tutto che abbia una tendenza a cadere anteriormente, pure si mantiene fissa su di se stessa, e sul sacro articolato immobilmente con le ossa iliache, per l'azione di altri muscoli estensori. Son questi estesi dall'osso sacro alle vertebre inferiori, e dalle inferiori alle superiori; i medesimi prendono anche il punto fisso in basso. In tal guisa la testa, la colonna vertebrale, e le ossa del bacino si trasformano quasi in un sol pezzo.

Un siffatto pezzo, che ha per base il bacino, con due cavità cotiloidee di questo ultimo poggia a destra, ed a sinistra su la testa del rispettivo femore; e siccome quello tende anche ad inclinarsi nella parte anteriore; così vi sono forti e numerosi muscoli che, portandosi dal femore alla parte posteriore del bacino, mediante la loro contrazione, si ren-

dono gli agenti principali dell' equilibrio del detto bacino sopra i femori. Questi trasmettono il peso del corpo alla tibia corrispondente, che presenta per altro una base abbastanza stretta. Or l' articolazione del femore con la tibia è tale, che la coscia tende a flettersi in dietro su la gamba; ed a prevenire un tale effetto sono addetti potenti muscoli estensori che, prendendo il punto fisso su la tibia, equilibrano su la stessa il femore, e con esso il peso delle parti soprapposte. La estremità inferiore della tibia, abbastanza stretta si articola col piede, ma con una tendenza a cadere in avanti; donde la necessità dell'azione di altri grossi muscoli estensori che, avendo il punto fisso nel piede, sostengono la gamba verticale sul piede medesimo, malgrado il peso di tutto il corpo.

Finalmente il piede con una superficie abbastanza estesa si mantiene applicato e fisso sul piano di sostegno non per altra forza, che per quella del peso del corpo di cui è gravato. Il piede però non tocca il suolo in tutta la estensione della sua faccia inferiore, ma propriamente col tallone, col margine esterno, con la parte anteriore delle ossa del metatarso, e con la polpa dell' alluce; ed in ciascuno di siffatti punti trovansi de' fardelli considerevoli di grasso, destinati certamente ad opporsi agl' inconvenienti di una pressione troppo forte. E siccome il piede tende continuamente a piegarsi in fuori per la pressione della tibia, che corrisponde particolarmente alla parte interna del medesimo; così vi è un muscolo nella parte interna, ch' è destinato con la sua contrazione a mantenere il piede nella situazione più favorevole alla solidità della stazione.

Tal' è la serie delle azioni muscolari, per mezzo delle quali il corpo gravita sul suolo, ridotto già quello col finora esposto artifizio dalla testa ai piedi quasi in un sol pezzo, alle di cui parti laterali sono meccanicamente attaccate le membra superiori. Or affinchè l' uomo si mantenga ritto su' piedi, è necessario per principii di meccanica che la linea verticale prolungata dal centro di gravità del suo corpo cada sopra un punto della base di sostegno, ch' è rappresentata dallo

spazio circoscritto dai piedi. Da un altro lato la stazione tanto è più solida, quanto più è larga la mentovata base; ed in conseguenza si comprende che la larghezza dei piedi deve essere molto utile all' uopo.

In quanto poi al grado di allontanamento de' piedi per avere la più solida stazione, è d' uopo conoscere che questa si ottiene, allorchè i piedi suddetti descrivono un quadrato, ovvero son separati da uno spazio eguale alla lunghezza di uno di essi. Che se i piedi si allontanano molto, ingrandendosi la base di sostegno lateralmente, la stazione diventa più solida in questo senso, mentre perde di solidità dal davanti in dietro: accade l' opposto, quando si mette un piede in avanti, e l' altro si lascia in dietro. Altronde, qualunque sia la causa per le quale si restringe la base di sostegno, si viene a diminuire in proporzione la solidità della stazione, come avviene, quando i piedi riposano sopra un piano strettissimo; allorchè c' innalziamo sopra la sola punta de' piedi; ne' casi in cui si è perduta la parte anteriore de' medesimi, ec.

In ultimo non è inutile l' avvertire che la stazione bipeda, oltre alla posizione eretta, può aver luogo in altre differenti attitudini. Infatti il tronco può essere piegato in avanti, in dietro, e lateralmente; e diversa benanche può essere la posizione degli arti inferiori. In generale la stazione curva è meno sicura della eretta, e sovente riesce appieno incomoda, perchè esige l' azione più forte di alcuni muscoli.

Taluni Filosofi vorrebbero sostenere che la stazione bipeda dell' uomo sia piuttosto il felice risultamento dell' educazione, e delle abitudini sociali; ma il fatto ha dimostrato in contrario che camminavano su' due piedi anche i selvaggi i quali erano vissuti ne' boschi in compagnia de' soli animali. Altronde l' esame anatomico delle moltiplici parti componenti il di lui corpo prova a chiare note che la stazione bipeda gli è naturale, tranne l' epoca della sua prima età in cui si mostra quadrupede, o piuttosto un bipede imperfetto. Poichè nel bambino i muscoli estensori, che sono gli organi attivi della stazione, sono più deboli de' flessori. Il peso della testa

in lui più delle altre parti sviluppata, quello de' visceri toracici, e la maggior prominenza dell'addomine tendono a far cadere il corpo in avanti. La colonna vertebrale che offre allora una sola curvatura in avanti, al par di quella di molti quadrupedi, favorisce la flessione del tronco; e perchè la medesima è sprovvista anche di apofisi spinose, indebolisce l'azione de' muscoli estensori. Attesa la mancanza dello viluppo della rotula, la gamba ha una tendenza continua a piegarsi su la coscia, e per effetto del parallelismo si minora l'azione de' muscoli estensori della gamba medesima. Lo stesso avviene pe' muscoli estensori del piede, a cagione della minor lunghezza del calcagno. Finalmente a fronte di tutte le parti del bambino, i piedi sono meno sviluppati; d' onde avviene che nella impotenza di equilibrare il suo corpo su fondamenta così ruinose, quegli si appoggia anche su gli arti superiori che sono in lui abbastanza sviluppati. Ma a misura che egli si avvanza in età, diviene per gradi capace di mantenersi in piedi; perchè la preponderanza de' muscoli flessori su gli estensori diminuisce; il volume ed il peso relativo de' visceri toracici, ed addominali si minorano; le curvature della colonna vertebrale s'ingrandiscono, e le apofisi spinose si sviluppano; la rotula si ossifica, e s' ingrossa; il calcagno si prolunga più in dietro; e la piccolezza relativa dei piedi scompare.

Quando la macchina umana è giunta ad un certo sviluppo, offre le pruove più convincenti di essere essa destinata alla stazione bipeda in preferenza degli altri animali. Imperciocchè poco manca che nell' uomo il capo non sia in equilibrio su la colonna vertebrale che lo sostiene; perciò egli è sprovveduto del ligamento cervicale posteriore sì notabile presso i quadrupedi; e nel collo è fornito di muscoli abbastanza deboli per sostener il capo suddetto nella stazione quadrupeda. La colonna vertebrale non presenta, come ne' quadrupedi, una sola grande curvatura in avanti, ma tre curvature alternativamente disposte in senso contrario, onde aumentar così la estensione dello spazio, nel quale può bilan-

ciarsi il centro di gravità senza esser portato al di là de'suoi limiti. Sono anche favorevoli alla stazione bipeda la larghezza del bacino, la forza considerabile degli estensori della coscia, e del piede, e specialmente la estensione maggiore di questo ultimo, d'onde una più ampia base di sostegno. Da un'altra banda tutto dimostra che gli arti superiori non sono organi addetti a sostenere il peso del nostro corpo; giacchè son dessi situati in fuori, deboli, ed assai più corti degl'inferiori. D' altronde nella stazione quadrupeda gli occhi sarebbero diretti in basso, dalla bocca allora troppo declive cadrebbero gli alimenti, i capelli covrirebbero la faccia, le mani perderebbero la loro delicatezza tanto necessaria pel tatto, la lunghezza de' piedi sarebbe inutile, perchè non poggerebbero sul suolo che per la punta, ec. Adunque è fuori dubbio che l' uomo a preferenza di tutti gli altri animali è stato formato per la stazione eretta, affinchè camminasse contemplatore delle cose celesti, a cui deve tendere per suo ultimo fine. Quindi *Ovidio* ebbe ragione di dire:

Os homini sublime dedit, coelumque tueri
Iussit, et erectos ad sidera tollere vultus.

Oltre alla stazione bipeda, si ha la *stazione sopra un piede*, la *stazione sopra le ginocchia*, la *stazione su la testa*, la *stazione aiutata dal bastone*, lo *star seduto*, il *decubito*, ec.

La *stazione sopra un solo piede* esige per parte de' muscoli circondanti l'articolazione della coscia un' azione forte, e sostenuta, affinchè il peso si possa equilibrare sopra il solo arto che poggia sul suolo. È inutile l'aggiungere che questa specie di stazione è meno solida, perchè si trova molto ristretta la base di sostegno, che allora è rappresentata dalla sola superficie del suolo ricoperta dal piede. Ed essa diverrebbe ancora più difficile, e più vacillante, se si appoggiasse sul terreno la sola punta del piede, o il solo calcagno.

La *stazione sopra le ginocchia* si ha, quando, piegate in dietro le gambe ed i piedi, poggia il corpo sopra le due rotule. Quindi la base di sostegno è abbastanza ristretta; ed in

conseguenza questa stazione non è molto solida. Inoltre essa esige uno sforzo notabile ne' muscoli estensori della colonna vertebrale, d'onde la stanchezza de' lombi, allorchè quella di molto si prolunga: e siccome la pelle, che covre la rotula, si trova in tale attitudine fortemente compressa, perchè non è sostenuta dalla pinguedine elastica, come succede nel piede; così suol riuscire anche dolorosa, specialmente quando vi manca l'abitudine. Di quì il bisogno di appoggiare la parte superiore del tronco sopra un corpo intermedio posto davanti, o di piantare un cuscino sotto le rotule. Più solida è la stazione, allorchè, piegata la coscia su le gambe, poggia il peso del corpo sopra la pianta del piede corrispondente, e sopra il ginocchio dell'altro arto. Altre volte poi si piegano le cosce in dietro sopra le gambe, ed i talloni, ed in questo stesso caso la stazione diviene solidissima, e poco penosa.

La *stazione su la testa* si ha, quando questa si appoggia sul suolo, e si equilibra su la medesima tutto il peso del corpo; ma il più delle volte s'ingrandisce la base di sostegno con una delle mani, o con tutte e due. In questa faticosa e difficile posizione si cambia in punto fisso il punto mobile di tutti i muscoli estensori che sostengono la stazione bipeda. Nella *stazione sul bastone* la base di sostegno s'ingrandisce, perchè, essendo quello sostenuto dalla mano, figura da un terzo membro che in parte sostiene il peso del corpo. Si ricorre a questo modo di stazione nella vecchiaia, soprattutto se il tronco si è troppo curvato, ed in tutti i casi di somma debolezza.

Lo *star seduto* è per l'uomo un'attitudine molto frequente, e gli riesce affatto naturale, attesa la lunghezza de' femori. Si può star seduto in diversi modi, come sul terreno con le gambe distese in avanti; sopra una sedia coi piedi toccanti il suolo, o sospesi, col dorso appoggiato, o non appoggiato. In tutte le posizioni a sedere non si richiede che i muscoli estensori degli arti inferiori sieno in azione, perchè il peso del corpo poggia su le tuberosità dell'ischio, e la base di sostegno trovasi ingrandita, come quella ch'è rappresentata dalla estensione occupata

dalle natiche sopra il piano resistente che le sostiene. Quando nel sedere il dorso non è appoggiato, si rende necessaria la contrazione permanente de' muscoli posteriori del tronco, d'onde la stanchezza che ivi si avverte, sempre che si sta a sedere per lungo tempo sopra uno sgabello. Allorchè il dorso è sostenuto da un corpo solido, si stancano i soli muscoli che sostengono la testa; e quando questa è anche appoggiata, si trovano inattivi tutti i muscoli estensori necessarii per la stazione eretta. In generale però l'attitudine di sedere è solida, perchè la base di sostegno è larga; può conservarsi per lungo tempo, perchè al più richiede l'azione di pochi muscoli; e si sperimenta comoda, purchè le natiche sieno provvedute di una certa quantità di adipe per sopportare senza pena una pressione più o meno prolungata.

Il *decubito*, o il *giacere* sopra un piano orizzontale o inclinato, abbandonato al proprio peso, è la sola attitudine di vero riposo, ed addetta perciò al rinfranco delle forze, perchè non richiede alcuno sforzo muscolare. In siffatta posizione sovente soffre la sola pelle che corrisponde alla base di sostegno per effetto della pressione del peso del corpo; e nelle malattie in cui il corpo resta per lungo tempo nella stessa posizione, specialmente se il letto non è morbido, la detta pelle non di rado si escoria, e si cangrena, in modo particolare ne' punti sottoposti alla più forte pressione, come nella faccia posteriore del bacino, ne' gran trocanteri, ec.

Il corpo dell'uomo disteso sopra un piano orizzontale può riposare in quattro diverse posizioni, cioè sul lato destro, sul lato sinistro, sul dorso, e sul ventre. La giacitura sul lato destro è la posizione che si serba nel sonno dalla maggior parte degli uomini; e nello stato sano è dessa più comoda del decubito sul lato sinistro. Poichè quando si giace sul lato destro, l'epate, viscere assai voluminoso, e pesante, non gravita su lo stomaco, e non produce delle stirature sul diaframma che disturbano il sonno. Da un'altra banda, attesa la obliquità dello stomaco dall'alto in basso, e da sinistra a destra, il giacere sul detto lato destro favorisce il pas-

saggio del chimo dallo stomaco nel duodeno. Se però in uno de' cavi della pleura vi è un travaso sanguigno, acquoso o purulento, o se uno de' polmoni è infiammato, o si è reso altrimenti inetto alla respirazione, allora non si può riposare che sul lato ammalato, il quale è già divenuto inetto alla detta funzione; affinchè col peso del corpo non s' impedisca la dilatazione del lato sano del petto in cui si rinchiude il pulmone sano che deve supplire anche pel pulmone affetto.

Il giacere sul dorso offre il doppio vantaggio di lasciar liberi i muscoli ispiratori nella loro azione, e di non opporre alcun' ostacolo al movimento delle coste. Adunque la detta posizione è la più favorevole per la dilatazione del torace, e conseguentemente per l' adempimento della respirazione; perchè le pareti posteriori del torace su cui riposa il corpo coricato sul dorso, son quasi inutili all'ampliamento di detta cavità. La giacitura supina è familiare ai bambini, ai decrepiti, ed alle persone di molto illanguidite per un qualunque eccesso.

Il giacere sul ventre, ovvero *boccone*, è una posizione che rende difficile la respirazione, perchè impedisce il movimento delle coste, non che il sollevamento dello sterno, e si oppone anco all' abbassamento del diaframma. Quindi una positura siffatta si prende molto a raro da' soggetti ben robusti, e spesso non si conserva per molto tempo.

In ultimo si dovrebbe dir qualche cosa delle *attitudini degli arti superiori*; ma basta notare in generale che quando questi si tengono abbassati, o poggisti, non si esige azione dei muscoli; mentre per l'opposto, allorchè quelli si mettono in altre posizioni, debbono essere in contrazione permanente muscoli più o meno numerosi. Di quì la stanchezza che ivi si soffre in tali circostanze.

Articolo IV.

De' movimenti dell' uomo in particolare.

I movimenti, che si eseguono dall' uomo, si distinguono a ragione in *generali*, detti altrimenti *progressivi*, o *di locomozione*, ed in *parziali*. Per mezzo de' primi la intera machina si trasporta da un punto dello spazio all' altro; i secondi hanno per oggetto di cambiare la reciproca posizione delle parti del corpo. Interessa occuparci degli uni, e degli altri.

Movimenti progressivi. Ai movimenti in esame appartengono il *camminare*, il *salto*, la *corsa*, ed il *nuoto*. Il moto più ordinario è per l' uomo il *camminare*, nel quale i due arti inferiori, gravati del peso dell' intero corpo, alternativamente si portano l' uno avanti dell' altro, e così fanno un seguito di passi in una data direzione. Si può camminare in avanti, in dietro, su' lati, o nelle direzioni intermedie, con passi celeri, e grandi, o lenti, e piccoli, sopra un piano orizzontale, ascendente, o discendente. Intanto qualunque sia il modo di camminare, questo consiste sempre in una successione di passi, de' quali è uopo conoscere ora il meccanismo, e le principali modificazioni.

Supposto che l' uomo sia ritto co' due piedi, situati l' uno a lato dell' altro in un leggiero grado di allontanamento traversale, s' inclina egli sopra uno degli arti, e più spesso sul sinistro, onde equilibrare il peso del corpo sul medesimo; e questa previa operazione si fa da' muscoli glutei dallo stesso lato sinistro. Liberato che si è in tal modo l' arto destro dal peso del corpo, si solleva dal suolo nel raccorciarsi per effetto della flessione delle sue diverse articolazioni, cioè piegando, mediante l' azione de' muscoli addetti, il piede su la gamba, questa su la coscia, e la coscia sul bacino; e l' arto suddetto si porta nel tempo stesso in avanti. Quindi, posti in azione i muscoli estensori, si estendono le piegate articolazioni, ed appoggiato l' arto solidamente sul suolo, s' inclina un poco il corpo in avanti, e così si porta su quello il centro di

gravità di questo ultimo. Dipoi con un analogo meccanismo si raccorcia l'arto destro restato in dietro, si spinge in avanti più o meno, e si appoggia altra volta sul suolo per sostenere una parte del peso del tronco. In tal modo resta eseguito il passo, ed il corpo dell'uomo si trova realmente trasportato da un punto dello spazio all'altro. Ripetuti alternativamente con gli arti inferiori i descritti movimenti, si ha una serie di passi che costituisce il cammino.

Da quanto finora si è detto si rileva che gl'istrumenti della progressione sono propriamente gli arti inferiori; ed il peso del corpo è relativamente a questi, come il peso di un carro che gravita successivamente su' diversi raggi delle sue ruote. Alcuni Fisiologi pensano con *Borelli*, e con *Haller* che la causa impulsiva del corpo in avanti esista nella reazione del suolo; ma pare che più a ragione *Barthez* ripeta un tal fenomeno dall'azione energica de' muscoli del piede. È però da osservarsi che il centro di gravità del corpo suddetto non percorre nel camminare una linea retta; ma, a vero dire, si muove fra due parallele, nell'intervallo delle quali forma tanti *zigzag*. Tali vacillamenti laterali del corpo durante la progressione dipendono dalla obliquità del collo de' femori; e quelli si rendono soprattutto sensibili nelle donne in grazia della maggior larghezza del loro bacino. Intanto i vacillamenti medesimi si correggono continuamente non solo con inclinare a dritta il tronco, quando l'arto sinistro si dirige in avanti, e *vice versa*; ma anche per mezzo de' movimenti delle braccia, che quasi fanno l'ufficio di contrapesi. Poichè il braccio destro per istinto si muove verso la sinistra, quando la gamba sinistra si stende per dare un impulso al corpo verso la destra; ed al contrario. Adunque il tronco, e gli arti superiori anche concorrono al meccanismo del moto progressivo.

Ma siccome la gamba destra è più forte della sinistra; così la spinta della prima prevale un poco su quella della seconda; e perciò nello stato ordinario nel camminare si devia del lato sinistro, se a bella posta non si bada a conservare

una rettitudine di direzione. Infatti per l' addotta cagione un uomo ch'è situato con gli occhi bendati nel mezzo di un campo vasto e quadrato, mentre crede nel sortirne di camminare in linea retta, si trova di molto avvicinato all'angolo sinistro. E molto più si discostano i zoppi dalla direzione retta, deviando dalla parte della gamba affetta.

Il camminare si può effettuire in diversi modi, e con più o meno di eleganza e perfezione. A tenore del sesso e dell' età, vi si osservano delle modificazioni; che anzi non si trovano forse due individui che nel camminare si mostrano del tutto uniformi. Dippiù si può camminare a passi piccoli, ed a passi grandi; nel primo caso la rotazione del bacino sopra il capo del femore, che resta immobile, è quasi nulla; nel secondo il detto bacino descrive su ciascuno de' due femori degli archi di cerchio abbastanza estesi. Da un altro lato la progressione è rapida, o lenta, secondo che la volontà fa eseguire in un tempo più o meno breve i movimenti necessarii per la esecuzione di ciascun passo. Intanto qualunque sia il modo con cui si cammina, in tutti gl' istanti il corpo è sostenuto, sia sopra di uno degli arti alternativamente, sia sopra entrambi.

Finora si è parlato del meccanismo del camminare in avanti; ma si può anche camminare in dietro, su' lati, ed obliquamente. Quando si rincula, si piega la coscia sul bacino, e la gamba su la coscia; succede la estensione della coscia sopra il bacino, e tutto il membro si spinge in dietro; poi si estende la gamba sopra la coscia, e si appoggia il piede sul suolo. Nello stesso momento il piede restato avanti si alza sopra la punta; il membro corrispondente si trova così allungato; il bacino spinto in dietro fa una rotazione sopra il femore del membro diretto in dietro; allora è che il membro restato in avanti lascia intieramente il suolo, e si porta anche in dietro per dare un punto fisso alla nuova rotazione del bacino che sarà prodotta dal membro opposto. Quando si vuole eseguire il passo laterale, si piega prima leggiermente una coscia sopra il bacino per scostare il piede dal

terreno; portasi in seguito tutto il membro nell'abduzione, e si appoggia sul suolo; immediatamente ravvicinasi l'altro membro a quello ch'è stato da principio mosso, e così in seguito. Finalmente allorchè si desidera camminare obliquamente, è uopo dare maggiore estensione al movimento del membro opposto al lato verso cui vogliamo dirigerci.

Il camminare subisce pure delle modificazioni, secondo che si esegue per un piano *ascendente*, o *discendente*. Quando si ascende, la flessione del membro, che si porta in principio in avanti, dev'essere più considerabile; e si richiede una forza maggiore nel membro restato in dietro, affinchè si sollevi il peso totale del corpo per trasportarlo sopra il membro ch'è in avanti. Quindi s'intende, perchè la salita stanca le polpe delle gambe, e specialmente le ginocchia; mentre lo sforzo col quale gli estensori della gamba anteriore richiamano su di essa il centro di gravità del corpo è maggiore di quello con cui i muscoli della gamba gl'imprimono un movimento di elevazione verticale, estendendo il piede lasciato in dietro. Allorchè per l'opposto si discende, il membro che si spinge il primo in avanti non ha bisogno di esser piegato, ed il piede comincia a poggiarsi sul suolo dalla punta al calcagno. Ma siccome è sempre più basso il suolo su cui si appoggiano i piedi; così il corpo acquista una tendenza a cadere in avanti contro la quale bisogna continuamente luttare, tanto con menare la testa, il tronco, e le braccia in dietro, quanto con tenere le gambe, e le cosce in semiflessione, onde ingrandire in avanti in tal guisa la base di sostegno. Nel discendere si accusa una stanchezza specialmente nel dorso, e ne'lombi, perchè i muscoli di queste parti debbono con forza contrarsi per opporsi alla caduta del corpo in avanti. In generale però la discesa è più facile della salita.

In ultimo si cammina talvolta sopra la punta de'piedi, sopra i calcagni, sopra un sol piede, col tronco curvato in diversi modi sopra le ginocchia, sopra le mani, sopra tutti e quattro gli arti, con le stampelle, appoggiato sul bastone,

ec. Ma senza occuparci particolarmente di queste specie di movimenti progressivi, se ne comprende facilmente il meccanismo; e sarà puranche agevol cosa il rilevare di ciascuna di esse il grado di difficoltà, e di sicurezza.

In generale poi il camminare è più o meno facile, e sicuro a tenore della qualità del suolo. Poichè dispone alle cadute, e talvolta rende anche difficile la progressione il suolo troppo levigato, soverchiamente scabro, molto stretto, assai scosceso, affatto molle, e specialmente quello ch'è mobile, come il ponte mobile di un vascello, battuto dalla tempesta. Per l'opposto è favorevole alla progressione il suolo duro, piano, e stabile. Da un'altra banda la larghezza de' piedi, ed un midiocre grado di scostamento de' medesimi con ampliare la base di sostegno al centro di gravità assicurano meglio la progressione. Quindi avviene che il camminare della donna è meno sicuro, perchè ha naturalmente i piedi più piccoli; ma non perciò si deve conchiudere con *Rosseau*, che in lei la picciolezza de' piedi è in relazione del bisogno che ha di fuggire per essere raggiunta in grazia della caduta.

Finalmente per la facilità, e sicurezza del movimento progressivo si richiede il libero scorrimento delle superfici articolari, la eguale lunghezza, e regolare conformazione degli arti inferiori, ed un grado conveniente di forza ne' rispettivi muscoli. In mancanza di una di siffatte condizioni, il camminare si altera più o meno, e si rende anche lento, o difficile.

Salto. Il *salto* è un movimento generale per mezzo di cui il corpo in conseguenza soprattutto della rapida estensione delle articolazioni antecedentemente piegate si lancia in aria ad una certa altezza, da cui discende per effetto del proprio peso. Infatti per prodursi il salto si piega non di rado la testa sul collo, la colonna vertebrale sul bacino, il bacino su la coscia, la coscia su la gamba, la gamba sul piede, ed il piede su le dita; quindi si estendono di botto le articolazioni piegate, e così s'imprime al corpo un movimento di proiezione in alto che lo allontana dal suolo, e lo lancia in aria. Che se si vuo-

fare un salto meno elevato, allora si piegano, e si estendono le sole articolazioni degli arti inferiori. Allorchè poi la forza d'impulso resta vinta da quella di gravità, il corpo ritorna sul suolo, e per evitare gli effetti della scossa si cerca di cader su la punta de' piedi, e spesso anche con gli arti inferiori semipiegati.

Borelli nel dar la spiega del salto rassomiglia il corpo ad una verga, la quale trovandosi con la estremità inferiore poggiata sul suolo, e curvata sotto la pressione fatta su la estremità superiore, abbandonata poi ch'è a se stessa nel raddrizzarsi si discosta dal piano di sostegno, e rimbalza. Imperciocchè, a senso suo, quando l'uomo ha piegato soprattutto gli arti inferiori, subito che estende le piegate articolazioni per la valida e celere contrazione de' muscoli estensori, posta la reazione del suolo, s'imprime alla di lui macchina un impulso a sollevarsi più o meno in alto. *Barthez* all'opposto nega la reazione del suolo, la quale per altro par che si debba ammettere soltanto, allorchè si salta sopra un corpo elastico; ond'è che i giocolieri si elevano su la corda senza far grandi sforzi. Ma fuori di questa circostanza il suolo forse non fa altro che resistere alla pressione cui sul medesimo esercitano i piedi; e così s'intende perchè sull'arena mobile il salto riesce quasi impossibile. Ma la causa del sollevamento del corpo sul suolo si deve propriamente riporre nella brusca estensione delle articolazioni antecedentemente piegate, per la produzione della quale talvolta è tanta la forza de' muscoli estensori che ne' ballerini si rompe il tendine di Achille, e si frattura anche la rotula. In quando poi agli arti superiori, questi non sono del tutto inattivi nella produzione del salto; mentre in tal atto si allontanano dal tronco, quasi per concorrere a spingerlo in alto.

Il salto si distingue in *verticale*, ed in *orizzontale*, secondo che il corpo pe'l ricevuto impulso subitaneo, si eleva perpendicolarmente sull'orizzonte, o in una linea più o meno obliqua. Il salto verticale non risulta da alcun impulso diretto, ma se ne ha uno medio tra gl'impulsi opposti che

il tronco, e le membra inferiori ricevono in tale istante. Infatti il raddrizzamento della testa, della colonna vertebrale, e del bacino porta il tronco tanto in addietro, che in alto; il movimento di rotazione de' femori sopra le tibie porta al contrario il tronco tanto in avanti che in alto; mentre da un'altra banda il movimento della gamba tende a dirigere il tronco in alto, ed in addietro. Or quando il salto dev' essere verticale, gli sforzi che tendono a spingere il corpo in avanti, o in addietro, si distruggono scambievolmente, e lo sforzo in alto soltanto ha il suo effetto. Quando si vuol saltare all' innanzi in una linea inclinata, si spinge il corpo in avanti, ed in alto, e così il medesimo descrive una linea quasi parabolica. E nel caso di doversi varcare uno spazio considerabile, affinchè il salto all' innanzi abbia una maggiore estensione, si fa precedere da una corsa più o meno lunga; perchè allora l'impulso che acquista il corpo a portarsi in avanti per mezzo della previa corsa, si unisce a quello che riceve dal meccanismo del salto.

Si può eseguire il salto sopra un solo membro inferiore, come accade quando si salta a piè zoppo; ma ognun comprende che questa specie di salto deve avere poca estensione. Dippiù talora si salta co' due piedi ravvicinati; e talora nel tempo della proiezione si porta un piede in avanti, che nel momento in cui tocca il terreno, riceve in conseguenza il peso del corpo. Il salto su le ginocchia riesce assai difficile, ed affatto limitato; perciò l'impulso dev' essere allora molto più debole. Nondimeno giova conoscere che *Dumas* riferisce il caso di un uomo, il quale per vizio congenito sebbene fosse privo di cosce, pure eseguiva de' salti appieno estesi.

Le condizioni intanto, che favoriscono il salto, possono ridursi alle seguenti: 1.° È necessario che il suolo sia duro, o anche elastico; 2.° gli arti inferiori, non che il tronco debbono essere ben conformati, ed avere una mediocre lunghezza; 3.° i muscoli degli arti inferiori sieno ben sviluppati, e forti; 4.° il peso dell'intero corpo è uopo che non sia molto

significante. Ma col favore dell'abitudine contratta è che si giunge propriamente a far de' salti sorprendenti.

Corsa. È la *corsa* un modo di progredire accelerato, consistente quasi in una serie di piccoli salti, in cui il piede lasciato in dietro abbandona il suolo, prima che siasi stabilmente appoggiato l'altro, che trovasi spinto in avanti. Poichè nella corsa si spinge, come nel camminare, uno dei membri inferiori in avanti, ma con molta rapidità, e con una maggiore estensione di passi; prima che un siffatto membro sia applicato sul suolo, l'altro membro restato in dietro abbandona il suolo medesimo, ed agendo come nel salto, imprime al corpo un moto di proiezione in avanti; e così il detto corpo resta per un istante sospeso in aria. Inoltre è da osservarsi che i corridori poggiano sul suolo la sola punta de' piedi, pel doppio vantaggio di allungare la leva di progressione, e di guadagnare il tempo ch' esigerebbe l'applicazione dell' intero piede sul terreno.

Nel corso, attese le rapide, ed energiche estensioni del membro inferiore restato in dietro, il corpo acquista un tale impulso in avanti, che il corridore non può fermarsi ad un tratto, e da ciò dipende anche ch' egli cade in avanti, allorchè incontra il minimo ostacolo sotto i suoi passi. Or per correggere appunto la mentovata propensione, l'individuo che corre, getta in dietro la testa, le spalle, e le braccia. Qui però devesi osservare che una siffatta attitudine è utile pure per dare al torace la stabilità di cui ha bisogno, onde servire di punto di appoggio ai muscoli che fissano il bacino, affinchè questo non presenti una base vacillante alle membra inferiori. E per meglio assicurare la stabilità del detto torace, avviene pure che durante la corsa, si prolunga di molto l'atto della inspirazione. In ultimo nel correre i movimenti delle braccia son necessarii per equilibrare le vacillazioni del corpo; giacchè quelle si dimenano in modo, che quando, per esempio, la estremità inferiore destra è portata in avanti, il braccio sinistro per contrapeso si getta in dietro, e *vice versa.* Nondimeno nella corsa le cadute sono facili a

succedere per effetto della impulsione sempre più forte che spinge il corpo in avanti; della proiezione continua ed alternativa della linea di gravità da uno de' membri inferiori all' altro; e della strettezza della base di sostegno, che allora è costituita dalla sola punta del piede.

L' uomo è superato da pochi animali per la rapidità della corsa; ed a tale oggetto la Natura ha fatto sì che i di lui arti inferiori abbiano la metà della lunghezza totale del corpo; e che sieno mossi da un gran numero di muscoli. Intanto affinchè l' uomo possa correre rapidamente, si richiede che il suolo sia duro, e piano; che gli arti inferiori abbiano molta lunghezza, e regolare conformazione; che la forza muscolare sia molto energica; che il corpo non sia molto pesante. Ma anche quì giova assai la contratta abitudine. Del resto l' uomo con la conquista del cavallo ha ottenuto il mezzo di superar nella corsa quasi tutti gli animali.

Nuoto. Tra gli animali tutti i pesci offrono le condizioni fisiche più favorevoli per vivere, e muoversi nell' acqua, ch' è il fluido loro destinato per abitazione. Infatti i medesimi, prescindendo dalla forma del corpo molto adattata a fendere le colonne di un liquido, per la massima parte hanno nel ventre una vescichetta piena di gas, denominata *natatoria*, la quale col variar di volume fa acquistare ai suddetti animali una gravità specifica maggiore, eguale, o minore in rapporto al fluido, ed in conseguenza ora si portano a galla, ora si mantengono sospesi a qualunque altezza, ed ora discendono al fondo. Inoltre eglino son forniti delle alette che impediscono il loro capovolgersi, e non servono pel nuoto, come d' alcuni si è creduto. Un tale ufficio spetta propriamente alla loro coda, mossa da forti muscoli, che può esser considerata qual remo, ai di cui replicati colpi i pesci si muovono. Infatti quando tali animali per mezzo della coda percuotono alternativamente l' acqua nell' uno e nell' altro lato, questa reagisce, e quelli progrediscono in linea quasi retta; o si piegano ora a destra, ed ora a sinistra, secondo che la coda medesima ha agito a sinistra, o a de-

stra. Ma oltre ai pesci, i quadrupedi terrestri, e gli uccelli in grazia dell'aria contenuta ne' loro pulmoni sono specificamente più leggieri dell' acqua; e tanto i primi, quanto gli ultimi sanno naturalmente nuotare col muovere convenientemente i proprii arti.

In generale il peso specifico del corpo dell' uomo è un poco maggiore di quello di un egual volume di acqua; tal che per legge d'idrostatica va al fondo. Nondimeno in questa Capitale verso la fine dello scorso secolo si vide un Prete, chiamato *Paolo Moccia*, il quale perchè sopraccaricato di eccessiva quantità di adipe, senza eseguire movimento alcuno si manteneva ritto nell' acqua, che non oltrepassava il di lui ombilico. Ma tolto qualche rarissimo caso di simil fatta, l'uomo per tenersi eretto nelle acque, come fa in terra, ha bisogno degli sforzi muscolari, e di un previo esercizio con cui acquista l'arte di sostener fuori del liquido la testa, dalla bocca, o dalle narici in sopra, affinchè non resti impedita la respirazione. A tale oggetto il nuotatore per l' ordinario, mentre mantiene dilatato il petto, onde dare ai muscoli un miglior punto fisso, e rendere il corpo specificamente più leggiero, esegue con gli arti superiori, ed inferiori de' ben combinati movimenti di flessione, e di estensione, di adduzione, e di abduzione. E propriamente si raccorciano, e poi bruscamente si estendono gli arti inferiori, come nel salto sul suolo; in tal modo l'acqua spinta posteriormente, mentre cede all'urto, nel tempo stesso reagisce, ed il corpo del nuotatore resta sollevato in avanti. Da un' altra banda le braccia che prima si erano portate in avanti, poi si abbassano, e si dirigono verso il tronco, onde dare a questo con la reazione dello stesso liquido un novello impulso a sollevarsi in avanti. Adunque nel nuoto il tronco quasi rappresenta un battello; e gli arti tanto superiori, quanto inferiori lo fanno muovere a guisa di remi. Quindi è facile l' intendere in qual modo si può progredire nell' acqua in avanti, in addietro, a destra, a sinistra, ed in tutte le direzioni intermedie. Intanto posta la forza con cui il nuotatore batte

l' acqua, ed avuto riguardo alla rapidità con che debbon succedersi i movimenti degli arti, perche il fluido gli presti un sufficiente appoggio, si comprende la ragione per la quale il nuòto è ben presto seguito da notabile stanchezza.

Forse si potrebbe in ultimo luogo dir qualche cosa del *volo*, e dello *strisciar sul ventre.* Ma il *volo* all' uomo riesce impossibile; giacchè la differenza tra la sua gravità specifica, e quella dell' aria è troppo notabile. Tranne i palloni areostatici, sonosi sperimentati vani tutti i tentativi fatti dall' industria dell' uomo per sostenersi in aria col favore di macchine più o meno analoghe alle ali. La sola Favola con successo per altro infelice fece volar *Icaro* con le ali di cera. Il privilegio di volare spetta esclusivamente agli uccelli, come a quelli che hanno una notabile leggierezza, perchè forniti di ossa quasi cave; di vasti polmoni che si estendono con de' sacchi membranosi fin nell' addomine; e di un corpo coverto di piume che ne aumentano il volume, senza quasi accrescerne il peso. Ad onta di queste favorevoli circostanze, i detti animali non lasciano di essere più pesanti di un egual volume di aria; e quindi i medesimi non possono altrimenti mantenersi sospesi in tal fluido, che per mezzo di continui sforzi muscolari. A tale oggetto son dessi provveduti di muscoli pettorali ben grossi, ed oltremodo contrattili, che mettono in moto le così dette ali, le quali, allorchè sono spiegate, presentano al fluido una estesissima superficie.

Or quando l' uccello si slancia nell' aria, comincia dal saltare da terra, o da qualche altezza, spiega le ali orizzontalmente, ed indi subito le abbassa; l' aria sottoposta resiste in parte allo sforzo repentino che tende a deprimerla, ed il corpo dell' animale si eleva per una specie di reazione elastica propria del suddetto fluido; tanto più che ricevuto l' impulso, l' uccello piega le ali, affinchè non sia quello neutralizzato dalla resistenza dell' aria soprapposta che si oppone all' ascensione di questo. Intanto replicati i suddetti colpi di ale con forza, e prontezza maggiore o minore, l' animale s' innalza nell' aria con più o meno di velocità. Quan-

do al contrario quasi discende, muove lentamente, non che debolmente le ali; o le mantiene piegata contra il suo corpo, finchè non è vicino a toccare il suolo. Una discesa di simil fatta dicesi *fulminante*. Inoltra l' uccello si porta in avanti, ed alcune fiate in una direzione quasi orizzontale con muovera più o meno obliquamente le ali; vola a destra, allorchè agisce con la sola ala sinistra; e *vice versa*.

Lo *strisciar* sul ventre riesce all'uomo possibile; ma questo modo di progredire non gli è affatto proprio, e perciò riesce a lui difficile, ed incomodo. Lo strisciar sul ventre, che spetta naturalmente ai serpenti, ed a rettili, è favorito soprattutto dalla forma allungata del loro corpo, e dalla flessibilità della loro colonna vertebrale. In generale tanto gli uni, quanto gli altri fissano a terra la parte anteriore del corpo; si curvano in archi più spesso laterali, rare volte verticali; e poi, fissato il corpo medesimo posteriormente, svolgono i detti archi dall'indietro all' innanzi. Lo strisciare de' rettili pedati poggia su di un meccanismo presso a poco simile al pocanzi descritto; ma in molti di essi i piedi, tutto che sieno troppo deboli per sostenere il peso del corpo, favoriscono più o meno il loro movimento progressivo. Lo strisciare di alcuni vermi si esegue per mezzo del raccorciamento del loro corpo dal capo verso la coda mobile. Curioso è pure lo strisciare delle lumache a guscio, che dopo di aver portata la parte anteriore del corpo in avanti, la fissa al suolo mediante un liquido viscoso, o facendo anche una specie di vuoto, ed indi trascina verso questa parte fissata il resto del corpo involto nel guscio.

Movimenti parziali. Sono ben numerose le specie di movimenti parziali che si possono dall'uomo eseguire. Posto però da banda l' esame de' movimenti parziali inerenti all' esercizio di alcune organiche funzioni, delle quali si è già discorso, qui parleremo brevemente di quelli della testa, del tronco, delle membra inferiori, e in ultimo di quelli che costituiscono i *gesti*.

Tanto la testa, quanto il tronco si possono muovers in

avanti, in addietro, lateralmente, e possono anche eseguire de' movimenti di rotazione a diritta, ed a sinistra. I movimenti della testa anteriori, posteriori, e laterali per l'ordinario si eseguono nell'articolazione della testa con la prima vertebra cervicale; quelli di rotazione si fanno essenzialmente nell'articolazione dell' atlante, e del processo odontoide. Qualunque sieno però i movimenti della testa, son determinati dalla contrazione de' muscoli che dal petto, e dal collo si dirigono alla testa. I movimenti poi del tronco, e propriamente della colonna vertebrale si fanno nelle fibro-cartilagini intervertebrali. Ne' movimenti di flessione in avanti, in dietro, o lateralmente le fibro-cartilagini sono compresse nel senso della flessione, ed allungate dalla parte opposta. Nella rotazione le dette fibro-cartilagini debbono subire un certo allungamento. Siffatti movimenti si debbono all' azione de' muscoli della stessa colonna vertebrale.

Molto più estesi, e variati sono i movimenti degli arti superiori, i quali riuniscono una estrema mobilità ad una solidità assai grande. A tale oggetto nella parte superiore son essi formati da ossa lunghe, per far ivi predominare, previa anche le opportunità delle articolazioni, la mobilità, di cui partecipa l'intero arto; mentre nell' estremità inferiore risultano da un gran numero di piccole ossa, onde avere una sufficiente solidità nella parte del membro che dev' essere in contatto immediato co' corpi esteriori. Ma soprattutto meritano di essere ammirate le dita e per la loro lunghezza, e pel loro isolamento, e per la loro mobilità, pel modo con cui sono tra loro disposte; e specialmente bisogna fare attenzione alla situazione del pollice, che può mettersi in opposizione con le altre quattro dita. Niente poi si dice de' muscoli addetti a produrre negli arti suddetti i moltiplici movimenti di totalità, e parziali. In una parolà tutto concorre a rendere gli arti in quistione estremamente mobili, ed in particolare a dare alla mano, eccellente istrumento di preensione, la suscettibilità di far tanti delicati movimenti nell' esercizio delle diverse arti.

Con gli arti superiori si può dar la spinta ad un corpo; ed a tal uopo, dopo di aver piegati gli arti medesimi, si distendono bruscamente, onda comunicare un impulso più o meno grande al mobile che si trova alla loro estremità. Quando al contrario si vuól tirare a noi un corpo, si afferra questo con le braccia distese, che poi si piegano con forza. Allorchè si cerca separare in due parti un córpo, prima questo si stringe fortemente con le mani, ed indi per l' azione dei muscoli abduttori si fanno degli sforzi per allontanare le braccia. Se per l' opposto si desidera di comprimere un corpo, si stringe trà il tronco, e le braccia che si piegano; o altre volte per effettuare una pressione, come quando s' imprime un suggello, si porta quasi tutto il peso della macchina sull' estremità distesa, e soprapposta alla parte che si vuol premere. È da osservarsi però che questi movimenti di totalità degli arti superiori, si possono, generalmente parlando, eseguire anche con gl' inferiori.

Quì si dovrebbe anche far parola de' movimenti variatissimi che si eseguono con le mani che regolate dalla intelligenza assicurano all' uomo la superiorità su gli animali. Mà si andrebbe troppo a lungo, se si volesse dar di tutti la particolare descrizione. Soltanto gióva avvertire che talvolta si eseguono delicati movimenti anche coi piedi. Infatti si son vedute persone, prive di mani, che côi piedi scrivevano, cucivano, ec.

Finalmente è abbastanza conosciuto che soprattutto i movimenti parziali valgonò anche a manifestare le passioni, o ad esprimere il concepimento dello spirito. Infatti la gioja, la tristezza, il dolore, la collera, l' amore, ec. producono ne' muscoli della faccia delle particolari contrazioni, d' onde un cambiamento nella fisonomia che svela le passioni, anche quando si ha premura di occultarle. La testa si piega in avanti, o in dietro, secondo che si annuisce, o si niega. Le spalle si elevano, o si abbassano in segno d' impazienza, o di rassegnazione. Ma i *gesti* soprattutto, che si fanno con gli arti superiori, servono ai sordi-muti, o pure

nelle scene, conosciute sotto il nome di *pantomime*, per esprimere a meraviglia i più delicati sentimenti. Dippiù si sà quanta forza gli oratori aggiungono con gli appropriati gesti ai loro discorsi. La più eloquente orazione se non è accompagnata dal così detto *linguaggio di azione*, non produce negli animi degli ascoltanti l' effetto che si desidera.

CAPO IV.

Della voce in generale, e della loquela.

Uno de' grandi mezzi con cui molti animali moltiplicano reciprocamente i loro rapporti è appunto la *Voce*. Consiste questa in un suono dovuto alle vibrazioni che prova l' aria espirata nel laringe, quando i muscoli della glottide si trovano nel grado conveniente di contrazione. Quindi son dotati del dono di emetter voci i soli animali, cui Natura ha provveduto di polmoni, e di un organo atto a produrre delle vibrazioni nell' aria ch' esce da' medesimi. Diquì ne avviene che, attesa la mancanza di siffatti organi, sono afoni, i zoofiti, i vermi, gl' insetti, i pesci, ec. Nè fanno eccezione a siffatta regola le cicale maschi, i grilli, e tutti gli animali che ronzano nel volo; giacchè lo stridore delle cicale dipende dalle vibrazioni prodotte nell' aria dalle oscillazioni delle rigide pareti di alcune vescichette site ne' tamburretti, che sono due piccole cavità esistenti in ciascun lato alla base dell' addomine, e formate da due scaglie, l' una all' altra soprapposte. Egualmente l' importuno canto de' grilli deriva dallo strofinio di alcune rigide membrane, cui quelli mettono in moto; ed il ronzio delle api, delle mosche, ec. è dovuto pure al movimento delle loro ali che fanno oscillare l' aria circostante. Gli animali ch' emettono voce, sono i rettili, gli uccelli, ed i quadrupedi, che hanno l' organo della voce, per altro più o meno perfetto.

Ma anche per questo lato il primo posto tra gli animali è occupato dall' uomo ch' è esclusivamente fornito del do-

no della *loquela*. Or prima si farà menzione del meccanismo con cui si forma in lui la voce, e poscia si dirà qualche cosa della parole, e di altri pochi fenomeni spettanti all'una, o all'altra.

ARTICOLO I.

Del meccanismo della voce.

Prima di venire al meccanismo della voce, è uopo esporre brevemente la struttura dell'organo addetto a formarla, qual'è appunto il *laringe*. È desso una cavità oblonga, più larga in sopra, a più stretta in basso, situata alla sommità dell'asprarteria, nella parte superiore ed anteriore del collo. Il laringe molto piccolo nella prima età si sviluppa notabilmente nell'epoca della pubertà; in modo speciale negl'individui di sesso maschile, ne' quali un tal organo è sempre più voluminoso di quello delle donne. Varii tessuti concorrono alla formazione del laringe; e propriamente risulta questo da *cartilagini* che ne compongono la ossatura, da *ligamenti* che servono per unire siffatti pezzi, da *muscoli* che li muovono in diversi modi, da *vasi*, da *nervi*, da *membrane*, e da *glandule*.

Le *cartilagini* sono nove; tre delle quali sono impari, e più voluminose, sei pari, e più piccole. Alle prime spettano la *cricoide*, la *tiroide*, e le *epiglottide*; alle ultime si riferiscono le *aritnoidee*, le *cornicolate*, e le *cuneiformi*. La cartilagine *cricoidea*, che ha una forma circolare, più alta posteriormente, forma la base del laringe, e col bordo inferiore si unisce al primo anello della trachea. La *tiroide*, simile quasi per la forma ad uno scudo, è la più grande cartilagine del laringe, di cui ne costituisce la parte anteriore e superiore; e forma quella protuberanza, più sollevata nell'uomo, distinta comunemente col nome di *pomo di Adamo*. Le *aritnoidi* sono due cartilagini triangolari, che hanno una base leggiermente incavata, per mezzo della quale

si articolano con la parte posteriore della cricoide. Le cartilàgini *cornicolàte*, dette altrimenti *tubercoli di Santorini* sono anche due, ed egualmente triangolari, ma più piccole delle aritnoidee, all' apice delle quali son situate. Le cartilagini *cuneifòrmi*, leggiermente curve, si trovano in mezzo all'espansione membranosa tesa tra le aritnoidi, e la epiglottide. In ultimo luogo la *epiglottide*, simile per la figura ad una foglia di porcellana, è situata alla base della lingua, alla parte superiore del làringe.

Molti sono i *ligamenti* che uniscono non immobilmente le mentovate cartilagini tra loro, e con le parti vicine. Così un ligamento *tiro-cricoideo medio*, e due *laterali* uniscono le cartilagini tiroidea, e cricoidea; la tiroide è ligata all' osso ioide per mezzo del *tiro-ioideo medio*, e de' due *tiro-ioidei laterali*; altri ligamenti esistono tra la cricoide, e le aritnoidi, tra queste e le cornicolate, tra l' epiglottide e l' osso ioide, tra l' epiglottide e la tiroide; e finalmente dalla tiroide alle aritnoidi si estendono internamente al laringe i ligamenti *tiro-aritnoidei*, due de' quali sono *inferiori*, e due *superiori*. I ligamenti inferiori, denominati pure *corde vocali*, o *ligamenti della glottide*, son composti di fibre ben distinte, e si prolungano dalla base di ciascuna aritnoide alla parte inferiore ed interna della tiroide; mentre i ligamenti superiori consistono piuttosto in prolungamenti mucoso-cellulosi estesi dall' angolo della tiroide alla faccia anteriore dell' aritnoidi. Tra' ligamenti crico-aritnoidei inferiori, e superiori esiste in ciascun lato un piccolo cavo, che si chiama *ventricolo del laringe*. Tra' ligamenti poi del lato destro, e quelli del sinistro si osserva una fessura longitudinale, lunga da otto a dieci linee, e larga da due a tre, che porta il nome di *glottide*. Ora i bordi laterali di detta fessura, corrispondenti propriamente ai legamenti inferiori, e denominati *labbra della glottide*, son le parti che vibrano nella produzione della voce.

I *muscoli* del laringe si distinguono in comuni, e proprii; i primi muovono siffatto organo in totalità; i secondi

soltanto talune cartilagini dello stesso. I muscoli comuni sono lo *sternò-tiroideo*, che abbassa il laringe, e *l' io-tiroideo* che lo eleva. I muscoli proprii si possono ridurre ai *crico-tiroidei*, che secondo *Magendie*, innalzano la cricoide, e l'avvicinano alla tiroide; ai *crico-aritnoidei* posteriori, ed ai *crico-aritnoidei laterali* che portano fuori le aritnoidi, ed allontanano l'una dall'altra; all' *aritnoideo* il quale ravvicina, ed applica le aritnoidi l' una contro l' altra; ed ai *tiro-aritnoidei* che meritano più da vicino di esser conosciuti, come quelli i quali formano le labbra della glottide, non che le parti inferiori, e laterali de' ventricoli del laringe, e producono il suono vocale con le loro vibrazioni. Taluni Anatomici però vi aggiungono pure i muscoli *tiro-epiglottici*, che abbassano l' epiglottide, ed i *glosso-epiglottici* che fanno un nfficio contrario. L' azione di tutti i mentovati muscoli è soggetta alla volontà.

Il laringe internamente è tapezzato da una membrana mucosa ch' è una continuazione di quella del laringe, e della trachea. Questa membrana non solo forma due piegature, chiamate ligamenti laterali della epiglottide, ma concorre anche a formare i ligamenti superiori, ed inferiori della glottide. La medesima, al par delle altre membrane mucose, offre de' follicoli, i quali si ammassano in maggior numero in vicinanza delle artnoidi, e davanti all' epiglottide; tal che taluni ivi hanno ammesso de' corpi glandulosi distinti, d' onde le volute glandule *aritnoidee*, ed *epiglottiche*.

Oltre alle arterie, alle vene, ed ai vasi linfatici, il laringe ha pure de' nervi, cioè due *laringei superiori*, ed altrettanti *laringei inferiori*, o *ricorrenti*. Tutti e quattro provengono dall' ottavo paio; i laringei superiori si distaccano dal tronco di detto nervo, poco dopo della sua uscita dal cranio, e si distribuiscono propriamente alla membrana del laringe, non che al muscolo aritnoideo, ed ai crico-tiroidei; mentre i ricorrenti nascono assai più in basso, dal tronco del suddetto ottavo paio già entrato nel torace, e si ramifi-

cano ai muscoli crico-aritnoidei posteriori, ai crico-aritnoidei laterali, ed ai tiro-aritnoidei.

Ora è dimostrato che l'organo della voce è appunto il laringe, di cui si è data finora la più breve descrizione. Poichè fatta un'apertura nella trachea arteria degli animali viventi, sempre che l'aria espirata esce per la praticata apertura, eglino perdono prontamente la voce; e *Magendie* ha veduto un uomo affetto da fistola tracheale, che non poteva parlare, senza aver prima otturato esattamente l'apertura fistolosa di detto canale. Da un'altra banda si è osservato che gli animali non perdono la voce in seguito di una incisione anche larga praticata immediatamente sopra la tiroide. Inoltre è duopo conoscere che il sito del laringe, in cui si forma la voce, è propriamente la glottide, ovvero i bordi laterali di siffatta apertura, risultanti dal muscolo tiro-aritnoideo, dal ligamento inferiore dello stesso nome, a quello soprapposto, e dalla membrana mucosa che covre l'uno, e l'altro. Infatti si mantiene la voce, ad onta della lesione de' ligamenti superiori della glottide, e della sommità delle aritnoidi, o della estirpazione della epiglottide; per l'opposto la voce suddetta ben tosto si perde, quando si son distrutti i ligamenti inferiori della glottide, o altrimenti si è lesa questa parte del laringe. Altronde messa allo scoverto la glottide di un animale vivente, nel momento in cui questi grida, quella si rinserra, e vibra co' suoi bordi laterali in un modo abbastanza sensibile.

In riguardo poi al modo con cui ha luogo la formazione della voce, prima di ogni altra cosa è uopo conoscere che il fenomeno in esame dipende assolutamente dalla respirazione, senza la quale mancando il passaggio dell'aria pel laringe, non si può avere il movimento vibratorio che costituisce il suono vocale. Questo però non si forma nell'atto della inspirazione, tranne qualche rarissimo caso di violenta tosse, come da taluni si è osservato. Non si deve mettere in dubbio che nello stato naturale la voce sia un fenomeno del tutto espiratorio. Di quì la necessità dell'azione delle po-

tenze espiratrici, affinchè sotto l' impero della volontà l' aria cacciata da' polmoni con forza maggiore, o minore s'introduca nella trachea, lungo la quale giunge al laringe, e propriamente alla glottide, ch' è l' organo della voce suddetta.

Non si creda intanto che si formi la voce nell' atto del passaggio dell' aria espirata per la glottide, qualunque sia lo stato di questa ultima. Se con grosso soffietto si spinge dell' aria nella trachea verso il laringe, estirpate già siffatte parti dal torace di un animale, o di un cadavere umano, non si produce alcun suono, ma soltanto un leggiero rumore per effetto della confricazione dell' aria contra le pareti del laringe. Se poi, continuando a spingere l' aria, si ravvicinano le arituoidi in modo che si tocchino con la faccia interna, si produrrà un suono quasi analogo alla voce dell' animale, a cui appartiene il laringe impiegato per l' esperienza. Inoltre si sa che durante la vita non si forma la voce in qualunque atto espiratorio; ma si richiede che l' atto della volontà metta la glottide in un dato grado di azione, d' onde la tensione de' suoi bordi, ed il suo restringimento. Or siccome la volontà non agisce su altre parti della macchina, che su' muscoli; così non a torto si conchiude che per la formazione della voce è necessario che almeno dati muscoli della glottide sieno in contrazione. Infatti la esperienza dimostra che alla paralisi de' muscoli intrinseci del laringe succede l' *afonia* ; fin da' tempi di *Galeno* si conobbe che perdevano la facoltà di formar voci gli animali, ai quali si tagliavano i nervi ricorrenti: e giusta l' esperienze di *Haller*, se si taglia uno de' detti nervi, la voce non perdesi che per metà. Ciò posto, al riflettere che i ricorrenti si distribuiscono specialmente ai muscoli tiro-aritnoidei, si arguisce non senza fondamento che tali muscoli debbono esser contratti nella formazione della voce.

Non è però da tacersi che alcuni moderni, ripetuta la esperienza di *Galeno*, han veduto che sovente la voce non si estingue totalmente. Una siffatta differenza di risultamenti da taluni si attribuisce in generale alla conservazione de' ner-

vi laringei superiori, che possono anche servire alla produzione del suono vocale; o secondo *Magendie*, un tal fenomeno dipende dal ravvicinamento delle aritnoidi causato dalla contrazione del muscolo aritnoideo, che riceve i suoi nervi dal laringeo superiore; d'onde avviene, a senso suo, che l'apertura della glottide, trovandosi stretta abbastanza, si può formare il suono vocale, benchè i muscoli tiro-aritnoidei, non sieno contratti; come quando si produce il suono nell'animale morto, soffiando nella trachea, e ravvicinando meccanicamente le aritnoidi.

Resta a vedersi come propriamente si forma la voce nella glottide; ma non si creda facile la soluzione di questo problema. Taluni sostengono che la voce nasce dalle vibrazioni dell'aria, come negl'istrumenti a fiato. Consistono questi in tubi diritti, o curvi, in cui l'aria è messa in vibrazione con de' mezzi variabili. Siffatti strumenti sono di due sorte; gli uni chiamati da *bocca*; gli altri *ad imboccatura*. Ne' primi, come nel corno, nella tromba, nel flauto, nell'ottavino, nell'organetto, ec. la colonna di aria contenuta nel tubo è quella che rappresenta il corpo sonoro; e quando vi si eccitano le vibrazioni con gli opportuni mezzi, produce realmente dei suoni, che variano a tenore della lunghezza, della larghezza, e della forma del tubo, del sito delle sue aperture, e della forza, o maniera con cui si eccitano le vibrazioni suddette. Maggiore attenzione meritano gl'istrumenti ad *imboccatura*, quali sono il clarinetto, il fagotto, l'oboe, e forse anche l'organo della voce umana. In tali strumenti si distingue la imboccatnra, ed il *corpo*, o tubo. La prima è sempre formata da una, o da due lamine sottili, dette *linguette*, suscettibili di muoversi rapidamente, ed atte con le loro vibrazioni alternative ad intercettare, e permettere successivamente il movimento di una corrente di aria; tal che negli strumenti ad imboccatura, questa sola produce de' suoni, i qnali sono gravi, ed acuti, secondo che la lamina è più lunga, o più corta; ed anche sogliono quelli variare a tenore della elasticità, o forma del-

la linguetta, e dell'impeto della corrente dell'aria. In quando poi al tubo, che dev'essere aperto in ambe l'estremità, esso non influisce sul tuono del suono, ma soltanto sull'intensità, sul metallo, e sopra la possibilità di far *parlare* l'imboccatura: ed è da notarsi a tal proposito che i suoni più strepitosi son prodotti dai tubi conici, più larghi dal lato corrispondente all'aria esterna.

Altri hanno supposto che la voce sia prodotta dalle vibrazioni delle corde vocali, come in un istrumento a *corde*. Or senza punto discorrere delle diverse specie d'istrumenti a corde, è appieno conosciuto che ne'medesimi il suono è sempre il risultamento delle vibrazioni indotte dalle corde nell'aria circostante con metodi più o meno diversi; che la forza del suono dipende dal grado dalle vibrazioni suddette; che il tuono varia soprattutto in ragione della lunghezza, e della tensione delle corde medesime. *Ferrein* nel 1741 fu il primo a stabilire che il laringe era uno strumento a corde; e che il suono proveniva dalle vibrazioni delle corde vocali inferiori, le quali scuotono l'aria espirata. Ma questa teorica della voce è la meno probabile, perchè le corde vocali non sono così secche, tese, ed isolate per poter eseguire le necessarie vibrazioni.

Più plausibile è la opinione di coloro che han paragonato il laringe ad un istrumento a vento. Tra questi si deve riporre *Galeno*, che propriamente ridusse l'organo della voce al genere de' flauti, in cui la trachea ne rappresentava il corpo, ed il laringe il becco. In seguito *Fabrizio di Acquapendente* ammise anche il becco del flauto nella glottide, ma considerò la trachea come porta-vento, e trasportò il corpo di detto strumento nello spazio compreso tra la glottide, e l'apertura delle labbra, e del naso. Ma quegli che meglio appoggiò la idea in esame fu *Dodart*, il quale risguardò l'organo della voce come uno strumento a vento del genere de' corni da caccia, ed assomigliò le corde vocali inferiori alle labbra del suonatore. Secondo l'immortale *Cuvier*, i polmoni, ed il loro apparecchio muscolare esterno costitui-

scono il riservatoio dell' aria ed il soffietto; la trachea è il conduttore dell'aria medesima; il laringe fa l' ufficio dell' imboccatura dell' istromento; la bocca, e tutto lo spazio compreso tra la glottide, e l' apertura delle labbra costituisce l' istrumento musicale; e l' apertura delle narici rappresenta uno de' forami laterali che vale a far variare l' estensione dello strumento suddetto.

Finalmente *Biot*, e *Magendie* riguardano l' apparecchio della voce quale strumento a vento, ma a linguetta, in cui il torace figura da soffietto, la trachea da portavento, la glottide da doppia linguetta, e la bocca da tubo per l' uscita dell' aria, e del suono. Una siffatta idea ci sembra alle altre tutte preferibile; ma lo stesso *Magendie* confessa che, quantunque sia giusta la mentovata analogia, non perciò si deve conchiudere che vi sia una completa identità. Poichè non vi sono strumenti di musica in cui la linguetta è mobile da una sola parte, e vi esiste una imboccatura, risultante da lamine mobili che possono variare ad ogni istante di grossezza e di elasticità; come accade ne' ligamenti della glottide. A dire il vero, l' apparecchio della voce meglio si direbbe uno strumento *sui generis*, perchè in realtà non si può strettamente paragonare ad alcuno degl' istrumenti musicali, cui l' arte finora ci ha fatto conoscere. Intanto piaccia col prelodato *Magendie* dar della formazione della voce la seguente spiegazione: L' aria scacciata da' polmoni, s' introduce subito in un canale assai largo; ma poco dopo questo si restringe, e l' aria suddetta è obbligata a passare a traverso una fissura stretta, i di cui due lati tesi per la contrazione de' muscoli tiro-aritnoidei diventano delle lamine vibranti, che al par di quelle delle imboccature, permettono ed intercettano a vicenda il passaggio dell' aria, d' onde avviene che con siffatte alternative determinano delle ondulazioni sonore nella corrente di aria trasmessa.

In ordine poi agli usi delle altre parti componenti l' apparecchio della voce, i *ventricoli* del laringe coll' esser situati immediatamente al di sopra de' ligamenti inferiori della

glottide, pare che debbano servire a separare i ligamenti medesimi, affinchè vibrino essi facilmente nell' aria; onde avviene che quando s' introducono de' corpi estranei ne' detti ventricoli, o si raccolgono ivi delle mucosità, la voce diventa debolissima, e talvolta si estingue. L' *epiglottide* tra gli altri usi forse ha quello di rendere il suono vocale più pieno senza cambiarne il tuono; giacchè *Greniè*, per ottenere un tal fenomeno negli strumenti artificiali, accresciuta già gradatamente la violenza della corrente di aria, non trovò altro mezzo che quello di porre obliquamente nel tubo, immediatamente al di sopra della imboccatura, una linguetta flessibile, elastica, e presso a poco quale vedesi la epiglottide al di sopra della glottide.

Inoltre affinchè la voce possa esser prodotta, è necessario che la bocca, ed il naso non sieno chiusi. Ma quì ognuno sarà curioso sapere se nello stato ordinario il suono esce per la bocca, o pel naso. Quasi tutti i Fisiologi sono di avviso che il suono vocale attraversa le cavità nasali; e che quando ciò non può accadere, allora si ha la voce che impropriamente si dice *nasale*. *Magendie* al contrario vuole che il suono per l' ordinario esce per la bocca senza passare pel naso; e che la voce diventa nasale, allorchè per qualche malattia del velo penduło penetra il detto suono nelle fosse nasali. Che che ne sia, è un fatto che si può far la così detta voce nasale anche a volontà. Intanto, additato alla meglio il meccanismo della voce umana, non che l' uso delle parti formanti l' apparecchio vocale, ora ci resta a dir qualche cosa della *forza* della voce, del di lei *metallo*, e della causa de' differenti *tuoni*.

Relativamente alla *forza* della voce, essa, come quella di tutti gli altri suoni, dipende dalla estensione delle vibrazioni. Primieramente la intensità della voce nell' uomo è in ragione della quantità di aria ch' è espulsa dai polmoni nell' atto della espirazione, e dalla velocità con cui attraversa il laringe. Quindi la voce è forte in tutti gl' individui forniti di molto vigore, e di un torace ben largo; e si osserva

quella debole nelle persone che cacciano l'aria con poca forza dal petto, o che hanno questo cavo abbastanza stretto, o poco dilatabile. In secondo luogo la intensità della voce è proporzionata al volume del laringe, non che al grado di contrazione de' muscoli tiro-aritnoidei. Per tal motivo gli uomini adulti e vigorosi fan mostra ordinariamente della forza di loro voce; mentre i bambini, le donne, e gli eunuchi, tanto per la piccolezza del laringe, quanto per la mancanza di energia muscolare, hanno la voce molto debole. E se un lato della glottide perde la facoltà di eccitare delle vibrazioni nell' aria, come avviene negl' individui affetti da completa emiplegia, la voce anche s' indebolisce. In ultimo per avere suoni intensi è necessario che la bocca sia ampiamente aperta, la lingua un poco ritirata in dietro, il velo palatino innalzato, ed orizzontale. Se la bocca è chiusa in parte, il suono perde sempre d' intensità.

In riguardo al *metallo* della voce, è un fatto ch' esso non solo varia a tenore dell' età, e del sesso, ma anche a seconda degli individui; giacchè ogni uomo ha il suo metallo di voce particolare, per cui si distingue dall' altro. Chiunque rileverà di leggieri che la spiega di un tal fenomeno non debb' essere facile, subito che riflette che i Fisici non conoscono bene le cause del metallo de' suoni negli strumenti artificiali. Nondimeno, generalmente parlando, si può ripetere il metallo della voce dalle circostanze fisiche, o propriamente dalla specifica composizione organica del laringe, e forse anche dalla forma del tubo vocale. Infatti il metallo della voce delle donne, de' ragazzi, e degli eunuchi può provenire dallo stato piuttosto molle delle cartilagini del laringe; ed il metallo della voce mascolina coincide con lo stato quasi osseo di siffatte cartilagini. Da un' altra banda non a torto si crede che il fenomeno in esame dipende anche dalla forma del tubo vocale; ond' è che se questa subisce de' cambiamenti, sia per malattia, sia per volontà, il metallo della voce varia a meraviglia. Finalmente è da sapersi che il metallo della voce continuamente si modifica a tenore della esistenza, o

non esistenza de' denti; giusta il volume, e la posizione della lingua; secondo che il suono passa in tutto o in parte per la bocca, o per le fosse nasali, ec.

La varietà de' *tuoni*, ch'è il risultamento del numero delle vibrazioni in un dato tempo eseguite, si sa che non è mica estranea alla voce umana; ma si è quella diversamente spiegata, a tenore del modo con cui si è concepita la formazione della voce. Così, secondo *Galeno*, si forma il tuono acuto, quando la glottide si rinserra, il laringe si abbassa, e si accorta l'istrumento musicale con l'abbassamento del laringe medesimo; in circostanze opposte, a senso suo, si ha il tuono acuto. *Dodart* attribuisce la formazione del tuono acuto esclusivamente al restringimento della glottide; il tuono grave al dilatamento della stessa; e, secondo lui, il laringe non ascende e discende che per influire sul grado di apertura della glottide medesima. *Ferrein* suppone che nella produzione de' tuoni acuti le corde vocali s'irrigidiscono, e si raccorciano; in quella de' tuoni gravi queste sono più rilasciate e più lunghe. *Cuvier* ripete la varietà de' tuoni da tre cause; cioè dalla lunghezza dello spazio compreso tra la glottide, e l'apertura delle labbra, ovvero dell'istrumento musicale; dal grado di apertura della glottide; e dallo stato della ultima apertura dell'istrumento musicale. *Dutrochet*, che considera il suono vocale, come il prodotto delle vibrazioni ch'eseguono le corde vocali in seguito dell'impulso dell'aria espirata, crede che i tuoni variano a tenore della lunghezza, della grossezza, e della elasticità delle corde suddette, ec.

Ma a noi sembra miglior partito seguir sul proposito i principii di *Magendie*, il quale, avendo posto in un cane la glottide allo scoperto, ha veduto che, quando i suoni sono gravi, i ligamenti della stessa vibrano in tutta la loro lunghezza, e l'aria espirata esce da tutta la estensione di siffatta fessura; e che ne' suoni acuti i ligamenti suddetti non vibrano che con la loro parte posteriore, la glottide si chiude particolarmente nella sua metà anteriore, e l'aria espirata esce soltanto dalla porzione di detta fessura ch'è restata

aperta. Ed a tal oggetto è duopo conoscere che, giusta le di lui esperienze, se i muscoli tiro-aritnoidei, aggiunta anche l'azione dell'aritnoideo, si contraggono con maggior forza, più diventano suscettibili di vibrare rapidamente, e di produrre de' tuoni acuti; mentre quanto meno i mentovati muscoli si son contratti, tanto più i tuoni si rendono gravi.

Forse l'allungamento, o il raccorciamento della trachea, che fa relativamente al laringe l'ufficio di portavento, ha pure una qualche influenza su la produzione de' differenti tuoni; ma niente se ne conosce di preciso. Inoltre è fuori dubbio che alla formazione de' numerosi tuoni, di cui la voce umana è suscettibile, molto influisce la diversità di lunghezza, di larghezza, e di forma del tubo che il suono vocale traversa dopo essere stato prodotto. A tale oggetto il laringe s'innalza nella produzione de' tuoni acuti, ed al contrario si abbassa in quella de' tuoni gravi; e così il tubo vocale si raccorcia nel primo caso, e si allunga nel secondo. Parimenti varia la larghezza del tubo vocale, d'onde una facilità maggiore o minore per la trasmissione de' suoni; e si conosce anche meglio la utilità de' cambiamenti di larghezza del tubo in quistione, quando si riflette che un tubo largo adattasi per l'ordinario ad una imboccatura che forma dei suoni gravi; e che un tubo stretto impiegasi il più delle volte per trasmettere i suoni acuti. Dippiù se il tubo vocale nella formazione de' varii tuoni prende diversa forma, questa fisica circostanza dev'essere pure diretta ad utile fine.

Articolo II.

Del grido, della parola, del canto, e del ventriloquio.

Grido. Consiste il *grido* in un suono inapprezzabile che al par degli altri suoni prodotti dal laringe, è suscettibile di variar di tuono, d'intensità, e di metallo. In generale però il grido è un suono che per la intensità supera tutti gli altri, e pel metallo offende per l'ordinario l'orecchio, e produce una forte impressione sull'animo di coloro che sono a portata di ascoltarlo. Il grido talvolta è volontario, ma più spesso comune esso all'uomo, non che alla maggior parte degli animali, s'innalza involontariamente; e si forma mediante una forte e prolungata espirazione, accompagnata da una contrazione quasi convulsiva de' muscoli del laringe.

Il grido si considera come un fenomeno naturale dipendente affatto dall'organismo; e perciò si osserva che per prodursi non ha bisogno di educazione. Quindi gridano egualmente bene i neonati, e gli adulti, gl'idioti, i selvaggi, i sordi di nascita, e gli uomimi civilizzati. S'innalzano i gridi, allorchè si provano vive sensazioni dell'animo, sieno esse piacevoli, o dolorose; e si esprimono con essi i più semplici bisogni, e le più naturali passioni. I detti gridi però variano per la intonazione, a tenore delle cause da cui son prodotti. Vi sono infatti gridi di gioia, di disperazione, di furore, di timore, ec., ma i gridi più forti, e frequenti son quelli del dolore.

I gridi, che negli animali variano a seconda delle specie, servono loro per una specie di linguaggio affettivo. Parimenti per mezzo del grido si stabiliscono nelle occorrenze degli utili rapporti tra l'uomo, ed i suoi simili. Così il grido di dolore risveglia la compassione; il grido del furore porta da lungi lo spavento; il grido del terrore anima al soccorso, o annuncia l'allontanamento del pericolo, ec. In ultimo luogo si aggiunge che l'azione del gridare talvolta apporta un certo sollievo al proprio individuo, soprattutto

in caso di violento dolore; mentre in alcune operazioni nascono degl'inconvenienti per effetto del soverchio gridare.

Parola. Posta da banda qualunque altra inesatta definizione della *Parola*, par che debba questa riporsi in un suono vocale articolato sotto l'impero della volontà, e costituito dallo Spirito intelligente per segno espressivo di una concepita idea. La collezione delle voci articolate in un dato modo per esprimere, in seguito di convenzione già stabilita, particolari concepimenti dello spirito costituisce la *lingua*: d'onde poi ne risulta il *discorso*.

La proprietà di parlare appartiene esclusivamente all'uomo. Gli animali tutti, sia per effetto della loro organizzazione, sia per difetto della necessaria intelligenza, sia per l'una, e per l'altra causa, ad onta di qualunque educazione, non parlano mai. Eglino par che non abbiano altri mezzi per esprimere i loro bisogni che i gridi, i gesti, ed i toccamenti. Ed è da credersi che i suoni monotoni, e confusi, cui molti degli animali ci fan sentire, non valgono a servir loro di linguaggio convenzionale, da taluni in tali esseri supposto, con la lusinga anche di giungere un giorno ad intenderlo; dietro forse l'autorità di *Pitagora* che sognò già possedere una proprietà di simil fatta.

Per goder del dono della parola si richiedono le seguenti condizioni: 1.° È necessario che nell'atto della espirazione si formi da'ligamenti inferiori del laringe la voce, la quale varia per la intensità, pel metallo, e pel tuono. All'*afonia* succede immancabilmente la mancanza della parola.

2.° La detta voce debb'essere *articolata*, ovvero modificata in un dato modo, e divisa in varie desinenze. Gli organi addetti a siffatta modificazione sono le diverse parti più o meno mobili, ed in gran parte muscolari, componenti il tubo vocale, che si estende dai ligamenti inferiori della glottide sino all'apertura della bocca, e delle narici; tali parti si possono ridurre ai ventricoli del laringe, ai ligamenti superiori della glottide, al faringe, al velo pendulo, alla volta palatina, alle gote, ai denti, alle labbra, alla lingua che

occupa tra tutte il posto più necessario, ed alle narici che vi hanno la minore influenza. Siffatte parti nel produrre il fenomeno in esame eseguono de' moltiplici e precisi movimenti, che per altro non si possono descrivere, o imitar coll' arte nelle macchine a bella posta architettate. Dippiù bisogna avvertire che le parti inservienti alla pronuncia debbono trovarsi nello stato d' integrità; tal che quando le medesime sono lese, o affette da paralisi più o meno completa, ne succede il pervertimento, o la perdita della parola.

3.° La loquela è la conseguenza dell' udito, ed il più bel frutto della educazione. Infatti i sordi fin dalla nascita sono anche muti, perchè non han potuto acquistare alcuna idea della voce articolata. I medesimi però possono ricevere la parola con lo scritto; ed è questo l' oggetto della educazione che loro si dà. Egualmente gl' individui erranti fin dalla infanzia nella solitudine delle foreste sono privi di loquela, giacchè, prescindendo dalla mancanza della intelligenza, non han mai udito l'articolazioni delle voci. Per lo contrario l' uomo, ch' è dotato dell'udito, e vive in società, fin dalla sua più tenera infanzia avverte che i suoi simili producono dei suoni diversi dalle grida; scorge ch' egli può formarne degli analoghi; e così spinto anche dalla forza della imitazione, comincia a fare il saggio della pronuncia.

4.° L' acquisto del linguaggio è sottoposto allo sviluppo della intelligenza; mentre da un' altra parte questo ultimo è in ragione dell' estensione del primo, come si può rilevare dalla storia de' diversi popoli. A tale oggetto la sorgente della facoltà di parlare propria dell' uomo si deve cercare nella sublime intelligenza di cui egli è fornito. Quindi gl' idioti, i cretini, e gl'infanti non parlano, non per difetto di conformazione del tubo vocale, ma perchè eglino non valgono a combinar le idee sublimi per formarne delle composte, ed a stabilire verun rapporto tra' suoni che percepiscono, e quelli che possono col loro laringe produrre. Scrive a tal proposito il Visconte *De Bonald*: » È necessario che l' uomo pensi la » la sua parola, prima di parlare il suo pensiero, » E le

scimie, non che altri animali più vicini a noi, son privi di loquela non per vizio di struttura del loro laringe, come da taluni si è opinato, ma bensì per la scarsezza della loro intelligenza. Nè può dirsi che parlano gli uccelli, i quali imparano a pronunziar delle parole, o anche delle frasi; perchè non annettono un senso alle parole suddette; che meglio si chiamerebbero voci articolate.

Ciascuno intanto sarà curioso sapere il modo con cui l'uomo l'imparò per la prima volta a pronunciar delle parole; ma la soluzione di questo problema è oltremodo difficile. Taluni credono che la parola sia invenzione dell'uomo, e fan vedere come le lingue nate povere si sono progressivamente arricchite. Ma, come fa riflettere *De Bonald*, se l'uomo oggi non può ricevere la parola che per la trasmissione, non ha potuto mai acquistarla per invenzione; e quindi forse si sostiene non a torto che la parola fu da Dio comunicata al primo uomo; e da questo fu trasmessa alla società, presso cui si è sempre conservata con delle arbitrarie modificazioni più o meno significanti; d'onde la diversità delle lingue.

Sia però qualunque la lingua, risulta sempre da parole; e queste son composte di tanti suoni elementari. Ma siccome siffatti suoni si perdono nell'aria, non appena sono usciti dalla bocca; così si conobbe la necessità di rappresentarli con delle *lettere*, onde conservarne la memoria. Di quì la preziosa scoverta della *scrittura*, mercè la quale l'uomo diede un passo immenso verso la perfezione. È facile l'immaginare che, a seconda del genio de' popoli, abbia dovuto variare non meno la forma, che il numero delle lettere suddette. Nondimeno le medesime comunemente si dividono in *vocali*, ed in *consonanti*. Nella lingua italiana quelle sono cinque, *a*, *e*, *i*, *o*, *u*; queste sono diciassette, cioè *b*, *c*, *d*, *f*, *g*, *h*, *k*, *l*, *m*, *n*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*, *v*, *z*. Le consonanti poi si distinguono in *labiali*, *linguali*, *dentali*, *nasali*, ec. secondo che hanno la parte maggiore alla loro articolazione le labbra, la lingua, i denti, il naso, ec.

La proporzione poi tra le vocali, e le consonanti varia a tenore delle diverse lingue; e siccome la pronunzia delle vocali è più facile di quella delle consonanti; così le lingue che abbondano di vocali, e scarseggiano di consonanti, sono le più armoniose, e grate all'orecchio; e *vice versa*. In generale le prime si rinvengono ne' popoli che abitano climi caldi, o temperati; le ultime sono proprie degli abitatori delle regioni gelate.

Canto. Si dà il nome di *canto alla voce modulata*, ovvero composta di suoni misurati con la dovuta regolarità su' diversi gradi della scala diatonica. Primieramente il canto suppone la voce; ma quello però è formato da suoni apprezzabili, di cui l'orecchio distingue facilmente gl' intervalli; e perciò la voce del canto differisce da quella del grido, e della parola, i di cui suoni sono inapprezzabili. Or l'azione del canto esige un maggior numero di sforzi e di movimenti negli organi della respirazione, perchè i due atti della stessa, cioè le inspirazioni, e l'espirazioni, giusta le regole dell' arte, si debbono accelerare, prolungare, o rallentare. E per questa ragione soprattutto il canto defatiga assai più del discorso. In ordine al laringe, secondo *Dodart* un tal organo soffriva durante il canto un movimento di oscillazione dal basso in alto; ma la osservazione non conferma la di lui asserzione. Oltre però ai movimenti di elevazione, e di abbassamento dell' intiero laringe, è probabile, come dice *Magendie*, che nel canto i ligamenti della glottide prendono una disposizione particolare, di cui per altro non si conosce il tenore, che li rende atti a formar de' suoni apprezzabili. La azione delle mentovate parti basta, quando il canto non è parlato; ma quando il medesimo è parlato, debbono entrare in azione anche gli organi del tubo vocale, addetti all' articolazione. Inoltre non è inutile l' avvertire che il canto è proprio dell' uomo socievole, ed al par della parola, suppone anche la esistenza dell' udito, ed un certo sviluppo dell' intelletto.

Tra tutti gli strumenti musicali l' organo vocale dell' uo-

mo è il più perfetto, come quello da cui si possono ottenere le combinazioni de' suoni più piacevoli, e più variati. Ma per effetto della disposizione organica più o meno favorevole del laringe, e del tubo vocale, non tutti gl' individui sono atti a modular la voce col medesimo successo; donde nei cantori, e nelle cantatrici le tante differenze relative alla estensione, alla intensità, al tuono, al metallo, alla grazia, alla giustezza, ec. della loro voce. Avuto riguardo alla estensione, nel canto una voce ordinaria abbraccia nove tuoni tra il più grave, ed il più acuto; ma la voce umana più estesa non può formare che due ottave. Considerata la voce del canto pel lato della intensità, si hanno le voci *forti*, e le *deboli*. Relativamente al tuono, le voci del canto si distingnono in *gravi*, ed in *acute*; e la differenza delle une alle altre è di circa un' ottava. I musici nelle voci bassi stabiliscono anche delle suddivisioni, come il *contralto*, il *tenore*, il *basso*, ec. In generale le voci gravi appartengono agli uomini fatti, e questi per formare i suoni acuti, prendono il così detto *falzetto*. Le voci acute spettano propriamente alle donne, ai ragazzi, ed agli eunuchi. Dippiù atteso il metallo, la grazia, e la giustezza, vi sono delle voci *dolci*, ed *aspre*; *belle*, ed *ingrate*; *giuste*, e *false*; *dure*, e *flessibili*, ec.

Il canto è il mezzo più adattato per esprimere vivamente le diverse passioni dell' animo; ma più spesso è quello per l'uomo un segno di letizia. Le lingue però più adattate al canto son quelle le di cui parole contengono nn maggior numero di vocali. Di quì la preminenza della musica italiana su quella degli altri popoli.

Engastrimismo. Non è indegno dell'attenzione de' Fisiologi quel fenomeno, che nel comun linguaggio impropriamente è chiamato *engastrimismo*, o *ventriloquio*. Consiste questo nell' arte di modificare la voce per tal modo che sembra aver diverso metallo, e provenire da un luogo lontano da colui che parla. Per molti secoli l'engastrimismo è stato creduto un fenomeno soprannaturale, e sovente ha servito anche per in-

gannare gli spiriti creduli, o poco istruiti; ma dietro i progressi delle scienze fisiche si è un tal pregiudizio fugato.

Da un' altra banda bisogna guardarsi dal credere con alcuni che il ventriloquo articoli le voci con organi diversi dagli ordinarii; così è falso che quegli inghiottisce l'aria, la quale poi, essendo riflessa nello stomaco, si viene a formare una specie di eco. Parimenti non è vero, giusta la opinione di altri, che la voce del ventriloquo si produce nell' atto della inspirazione. La di lui voce si forma coll' ordinario meccanismo, per altro modificato. Poichè è noto che l'uomo può cambiare a volontà, ed in mille modi la forza, il tuono, ed il metallo della sua voce; tal che vale non di rado ad imitare la voce e la pronunzia di altre persone, ed anche le grida di diversi animali. Adunque per prodursi quella illusione particolare di voce che costituisce il ventriloquio, basta che gli organi della voce, e della parola sieno ben disposti a produrre quei dati suoni, e che si abbia acquistato l'arte di ben formarli. Intanto per intenderne il meccanismo, ora si è detto che la voce formata già nel laringe, era respinta ne' polmoni per uscirne altra volta gradatamente; ora si è ricorso ad una particolare azione del velo palatino; ec. Ma a dirla candidamente, s'ignora il vero modo con cui il laringe, o il tubo vocale in generale agiscono in tale circostanza.

Articolo III.

Del Sonno, de' sogni, e del sonnambolismo.

Sonno. Le funzioni, che servono agli animali, ed all' uomo per essere in rapporto con gli oggetti circostanti, quando sono in pieno esercizio, o almeno vi è la possibilità di eseguirle immediatamente sotto l'impero della volontà, allora si ha quello stato della vita animale che dicesi *veglia*. Questa però mentre fa godere de' diritti dell' animalità, attesa l'esercizio delle sensazioni, e de' movimenti, induce un sen-

siderabile dispendio dell'imponderabile nerveo; tal che il medesimo resterebbe ben presto esanrito con la perdita irreparabile della vita, se per un intervallo di tempo non breve, col riposo de' sensi, e de'movimenti, non si fosse interrotta la continua effusione del detto imponderabile; e non se ne fosse fatta contemporaneamente la riparazione mercè gli atti della vita vegetativa che non cessano di eseguirsi. Or chiamasi *sonno* quello stato appunto della vita in cui naturalmente ha luogo una sospensione più o meno completa delle sensazioni, de'movimenti volontarii, e degli atti della intelligenza, mentre si conserva l'esercizio delle funzioni nutritive.

Quindi è che malamente il sonno d'alcuni filosofi antichi si è riposto tra' confini del vivere, e del non vivere, e da altri fu paragonato alla morte; onde *Ovidio* cantò: *Stulte, quid est somnus, gelidae nisi mortis imago?* Poichè la morte è riposta nella cessazione irreparabile di tutte le funzioni della vita nutritiva; mentre nella epoca del sonno si sospendono temporaneamente le sole funzioni di relazione pe'l ben essere di tutta l'animale economia. Da un'altra banda si può rilevare che a torto si è da taluni Botanici concesso il sonno anche alle piante, nelle quali naturalmente manca qualunque esercizio delle funzioni animali; se pure non si voglia quello far consistere in un certo rallentamento degli atti co'quali si estrinseca la non manifesta loro vita. Che anzi il vero sonno par che non si debba ammettere neppure in tutti gli animali, ma forse soltanto in quelli che son provveduti di cervello, o almeno di nervi. Esaminiamo intanto il passaggio dalla veglia al sonno, i fenomeni di questo stato, la causa del medesimo, la sua durata, ed il ritorno della veglia.

Passaggio dalla veglia al sonno. Dopo una veglia più o meno lunga gli animali non possono resistere al sonno; e relativamente alla specie umana, è vero che talvolta certi individui in seguito di straordinarie circostanze non han dormito per varii giorni; ma, generalmente parlando, dopo una veglia di sedici, o diciotto ore si avverte una particolare interna sensazione di spossatezza, e di noia che annuncia in

un modo gradatamente più imperioso il *bisogno di dormire.* In questo stato, detto di *sonnolenza*, il quale dura per un tempo più o meno lungo, l'uomo comincia ad annoiarsi anche delle più piacevoli occupazioni, sovente sbadiglia, sente un torpore generale, e specialmente una stanchezza nelle ginocchia, sdegna di parlare, e si strofina gli occhi ne' quali prova un molesto bruciore. Le di lui palpebre spontaneamente si chiudono, la testa cade in avanti, se si trova ritto in piede, il corpo vacilla; tal che per evitar la caduta, è obbligato a coricarsi, e spesso si situa sul piano di sostegno poggiato sul lato destro, con gli arti in semiflessione. Nel tempo medesimo la vista si offusca, l'udito diventa confuso, gli altri organi de' sensi mal si prestano alle impressioni dei rispettivi stimoli, ed anche le sensazioni interne in massima parte svaniscono. Da un altro lato l'attenzione vien meno, la memoria s'infievolisce, la volontà si rende quasi nulla, e succede nelle idee una confusione, ch'equivale ad una specie di delirio. In ultimo egli abbandonato ad un piacevole oblio di se stesso, non che de' proprii mali si assopisce, ed indi completamente si addormenta.

Fenomeni del sonno. Immerso ch'è l'uomo in un profondo sonno, si scorge ch' egli diventa immobile, insensibile, privo di volontà, e d' intelligenza, senza mica cessare di esser vivente. Infatti l'individuo che si trova in seno di Morfeo, serba costantemente una data posizione, e non esegue movimento alcuno di locomozione; non avverte affatto le impressioni fatte dagli oggetti su gli organi esterni de' sensi, nè sente più i bisogni della sua macchina; sospendesi in lui la influenza della volontà su gli atti che ne dipendono; la coscienza del proprio stato si perde, e l'Io pensante quasi si isola nel cervello. Nondimeno devesi notare che, quando il sonno non è profondo, o completo, prescindendo dallo stato del sonnambolismo, si eseguono certi miti movimenti, si avvertono debolmente alcune impressioni, e si compiono più o meno confusamente, ed irregolarmente alcuni atti della intelligenza, come accade ne' sogni.

In ordine poi alle funzioni interne, o assimilatrici, queste durante il sonno non si sospendono, tutto chè alcune si eseguano con energia maggiore, altre si rallentino. Poichè la digestione in tal epoca spesso si esegue con miglior successo; onde *Ippocrate* disse: *Somnus labor visceribus*. Dall' osservare che, quando qualcuno si addormenta in luoghi paludosi, contrae quasi sicuramente una febbre miasmatica, si arguisce, che l' assorbimento è più attivo. La circolazione si rallenta, come si può rilevare dalla esplorazione del polso. Lo stesso succede per la respirazione, la quale per altro diventa più profonda, più eguale, e sovente si scorge accompagnata dal russo. La calorificazione diminuisce; ma per l' ordinario la superficie del corpo si osserva abbastanza calda, per effetto delle coverture che impediscono la diffusione del calorico. Probabilmente le secrezioni anche si minorano, tranne forse le adipose, che si rendono più copiose. La nutrizione pare che si faccia con maggiore attività. E però in generale da notarsi col citato Padre della Medicina che durante il sonno i movimenti vitali si dirigono dal centro alla circonferenza: *Motus in somno intro vergunt*.

Causa del sonno. I fisiologi per assegnare la causa immediata del sonno, son ricorsi a varie ipotesi. *Empedocle*, per esempio, attribuì un tal fenomeno alla diminuzione del calore animale; altri lo ripeterono dalla dissipazione, o dal difetto di circolazione de' voluti spiriti vitali; i *Meccanici* opinarono che la causa efficiente del sonno fosse la compressione del cervello, secondo alcuni, proveniente dal sangue ivi affluito, o ristagnato, o, a senso di altri, dall' abbassamento delle meningi di siffatto organo; gli *Stahlliani* dall' impero dell' Anima; ec. Non vogliamo però perdere il tempo nel confutare le rapportate opinioni; giacchè a primo aspetto si conosce da ciascuno ch' esse sono del tutto immaginarie.

Intanto è uopo sapere che la vera causa del fenomeno in esame è poco conosciuta. Ma se piace trar partito dai fatti in questa difficile indagine, forse non a caso si può credere coll'eloquente *Virey* che la invasione del sonno dipenda

sempre da uno stato di *atonia*, che più sovente consiste nello *spossamento* prodotto dall'eccesso degli stimoli esteriori, o dal prolungato esercizio delle funzioni stesse di relazione; ed in alcuni casi nel *languore*, figlio dell'azione di potenze deprimenti. Infatti per l'ordinario il sonno viene in seguito dell'azione di cagioni che menano al *torpore*; come sono il calore dell'atmosfera, la copiosa introduzione degli alimenti, e delle bevande spiritose, l'attrasso di alcune evacuazioni, l'eccesso de' movimenti muscolari, dell'applicazione mentale, ec. Per lo contrario si dorme talvolta per effetto di potenze che inducono la così detta *debolezza diretta*; tali sono l'aria molto fredda, o carica di effluvii paludosi, la mancanza dell'alimento, l'emorragie, la soverchia inerzia, la monotonia delle impressioni, la noia, ec.

Ma sembra che più a ragione si possa riporre la causa prossima del sonno nella *diminuzione dell'imponderabile nerveo*, la quale per l'ordinario proviene dal soverchio consumo che se n'è fatto nel corso della veglia, e talvolta dalla scarsa quantità che se n'è dal cervello segregata. Posta questa idea, riesce facile la spiega de' diversi fenomeni relativi al sonno. Da un'altra banda si rileva che il sonno è un fenomeno che appartiene al sistema nervoso, e specialmente al cervello. Inoltre si comprende che la invasione del sonno non esige un'azione positiva del cervello; tutto che un tal organo nel corso di detto sonno travagli pel rinfranco dell'imponderabile nerveo.

Durata del sonno. Nato comunque il sonno, in generale la durata del medesimo suol essere nello stato naturale di cinque in otto ore. Imperciocchè il sonno si prolunga più o meno, a tenore di non poche circostanze; così i ragazzi, i vecchi, le donne, i flemmatici, i deboli, e quelli che travagliano assai nell'epoca della veglia dormono più a lungo, perchè han bisogno di più tempo pel rinfranco dell'imponderabile nerveo. I giovani, gli adulti, gli uomini, i sanguigni, i colerici, i robusti, ed i soggetti che fanno poche fatiche dormono meno; giacchè ne' medesimi il detto rinfranco si esegue più sollecitamente. Dippiù il sonno è più lungo

nell' estate, e nelle regioni calde, che nell' inverno, e ne' paesi freddi. Ed anche su tal proposito si deve aver riguardo alla forza della contratta abitudine.

Svegliamento. Dopo che il sonno ha durato per un numero di ore maggiore, o minore, o finisce di botto, o a poco a poco, e si ha lo *svegliamento* col quale le funzioni animali ritornano più o meno prontamente al consueto esercizio. Il fenomeno dello svegliamento talvolta par che sia l' effetto della riparazione dell'imponderabile nerveo già succeduta; ond' è che se la perdita del medesimo è stata nella veglia più notabile, il sonno si prolunga di più, e *vice versa*. Altre volte poi lo svegliamento è prodotto dall' azione di uno stimolo esterno o interno, come dal morso di qualche insetto, da un rumore, dalla luce, o dalle fecci, dalla orina, dal dolore, ec.

Nello svegliamento intanto gli atti della intelligenza sono i primi a rieccitarsi; indi gli organi esterni de' sensi, e propriamente prima il tatto, e l' udito, e poi la vista, l' odorato, ed il gusto; si eseguono delle distensioni con le membra, e de' sbadigli, e i muscoli già sono suscettibili di eseguire i loro movimenti sotto l' impero della volontà. Da un altro lato le funzioni nutritive che si erano rallentate, come la circolazione, e la respirazione ritornano al loro tipo ordinario, e spesso si avverte il bisogno di evacuar le orine, le fecci, ec. Finalmente l' uomo sente che si son ristorate le sue forze, abbandona il letto, e ritorna con piena energia alle sue consuete occupazioni. Ma dopo non lungo tempo altra volta cade egli nella spossatezza, ed in conseguenza di nuovo si rende necessario il sonno, che n' è il vero rimedio. Ed ecco come dal primo istante della nascita sino alla morte si alterna incessantemente la vita tra la veglia, ed il sonno.

Sogni. Si dà il nome di *Sogni* alle combinazioni e successioni d' idee, più o meno bizzarre, e talvolta anche regolari, che si formano durante il sonno, indipendentemente dalla volontà. Sogliono per l' ordinario i sogni esser composti d' idee disparate che si combinano senza giudizio, e per forza della sola fantasia. Infatti nel sognare ora si formano de' mo-

stri orribili, o ridicoli; ora si veggono soggetti non mai da noi conosciuti; ora si presentano viventi, uomini da lungo tempo morti; ora si passa in un istante da un luogo ad un altro lontanissimo; ora si crede di aver cambiato età, sesso, mestiere, posto, ec. Ma è inutile far parola di tutte le stravaganze de' sogni, che da ognun si conoscono.

Non è però da tacersi che talvolta i sogni sono ordinati, e regolari; tal che contengono de' ben filati avvenimenti, de' sensati discorsi, delle saggie riflessioni, e de' retti raziocinii. Sognando, alcuni Matematici han risoluto de' problemi molto difficili, i Poeti han fatto de' belli versi; *Muratori*, nella notte precedente all'ultimo dì dell'anno 1734, al vedere in sogno un Cavaliere il quale salito ad una gran dignità gli offriva la sua protezione, si raccomandò a questo col fare il seguente pentametro. *Et quum multa queas, fac quoque multa velis*; *Condillac*, quando scriveva il suo *Corso degli studii*, assicura che talvolta col favore de' sogni trovava nella mattina sviluppate delle quistioni, cui nell' addormentarsi aveva lasciato indecise. E fino ad un certo punto si può intendere, come, atteso il riposo de' sensi esterni, l'Anima eseguisce con maggior felicità gli atti della intelligenza. In tal epoca la forza della umana fantasia diventa non di rado del tutto sorprendente. Infatti egli è raro che il potere della immaginazione su gli organi genitali giunga nello stato di veglia da se solo a provocare la eiaculazione del seme, come accade tanto spesso in occasione de' sogni erotici.

Nondimeno è un errore credere con alcuni che l' Anima priva nel sonno di ogni distrazione possa anche penetrar nell'avvenire; di leggere cioè un libro ch' è riserbato esclusivamente all'Autor de' nostri giorni. Chiunque quindi ha fior di senno non presterà alcuna fede ai sogni, e si riderà di coloro che si lusingano poter trovare ne' medesimi i numeri per guadagnare al *giuoco del Lotto*. E se qualche volta i sogni si avverano, ciò accade per puro accidente; o quando i sogni sono ordinati, per quella stessa ragione, per cui in veglia, a vista degli antecedenti, si prevedono con qualche sicu-

rezza le future conseguenze. In tal modo si spiega l'adempimento del sogno di *P. Cornelio Scipione*, tramandatoci da *Cicerone*. Così si racconta che la madre del Cardinal *Pietro Bembo* sognò la notte, che questi, essendo ancor secolare, aveva ricevuto delle pugnalate da un parente, con cui stava in lite, come di fatti avvenne nel corso della seguente mattina. Ciò però non esclude che Iddio possa valersi de' sogni per rilevare ai mortali i suoi voleri, o per predire avvenimenti lieti o funesti; come se ne hanno gli esempi nelle Sacre Carte.

Si hanno degl' indizii sicuri che taluni animali, come il cane, il cavallo, il bue, ec. formano de' sogni, durante il sonno. Ma sembra che gli uomini sieno più facili a sognare, e specialmente coloro che sono molto sensibili, ed in età ancor giovanile: e vieppiù frequenti e sregolati sono i sogni nelle malattie, in cui il cervello resta simpaticamente, o idiopaticamente irritato. A tale oggetto si deve avvertire che la disposizione degli organi influisce affatto nello stato sano e morboso su la qualità de' sogni. Così l'accumulo del seme nelle vescichette seminali fa nascere sogni licenziosi; gli emottoici sognano stragi, battaglie, effusioni di sangue; gl'idropici non vedono che acque, fontane, ec.

Per l'ordinario i sogni son relativi ai pensieri, ed alle passioni che più da vicino hanno occupato la mente nell'epoca della veglia: *Le idee di notte, sono idee del dì guaste e corrotte*. L'amante sogna l'oggetto amato; l'avaro il danaro; ma una donna non sogna di esser soldato, o un uomo di partorire. È però molto difficile indagare la vera genesi de' sogni. Non per tanto si deve concedere che i sogni non succedono, allorchè il sonno è profondo; e che ne' medesimi ha luogo senza cooperazione attiva della volontà una riproduzione d' idee già acquistate; ed un tal fenomeno deve sempre la sua origine ad una impressione esterna o interna, la quale tutto che non percepita, vale ad indurre nel cervello un cambiamento, ed a suscitar nell' anima una idea che poi per legge di associazione trae dietro di se delle altre; donde poi i so-

gni. Sovente si eseguono de' movimenti muscolari che sembrano piuttosto automatici, con cui si cambia posizione; e talvolta si fanno pure de' discorsi, dai quali si sono in qualche occorrenza svelati grandi segreti. Ma positivamente s' ignora qual' è lo stato dell' Anima, e qual cambiamento succede nel cervello per la produzione del mirabile fenomeno de' sogni.

Sonnambolismo. Un fenomeno assai più strano e sorprendente de' sogni è al certo il *Sonnambolismo* ch' è quello stato piuttosto morboso in cui alcuni soggetti, dormendo, si alzano da letto, fanno tutte le cose che operar solevano nella veglia, dopo un certo tempo ritornano a letto, e destati non si ricordano affatto dell' accaduto. Forse in nessun altro punto di Fisiologia il vero è così vicino al falso, quanto nel sonnambolismo; e bisogna credere che molte volte taluni furbi si son finti sonnamboli per evitar la pena dovuta alle reità commesse con animo pravo e premeditato. Ma a fronte di tanti fatti riferiti da uomini degni di fede, bisogna ammettere che taluni, dormendo, fanno veramente viaggi, ed azioni tali, che destano a tutti stupore. Nella opera di *Muratori* intitolata: *Della forza della fantasia umana*, si leggono raccolte le storie di varii sonnamboli, i quali addormentati si levavano la notte dal letto, si vestivano, uscivano dalla stanza, calavano in cantina per cavarne del vino; o si portavano nella stalla per mettere la sella al cavallo, e cavalcare; o salivano per le scale, per camminar sopra i tetti, o cornicioni; o scrivevano, suonavano il cembalo. In somma siffatti individui destramente, e sovente con evitare anche gli ostacoli operavano tutte quelle cose che far solevano in veglia; indi dopo un certo tempo ritornavano al letto, e destati non si ricordavano affatto dell' eseguite operazioni. Si raccomanda di non risvegliare i sonnamboli, affinchè non s' incuta loro timore; e si dice che il destar questi tali in siti pericolosi, costa loro ordinariamente la vita.

Si rileva dunque che il sonnambolismo non merita, giusta il parere di alcuni Autori, di esser confuso co' sogni. Poichè il primo è un fenomeno molto raro, e morboso che ha

luogo nel sonno profondo; consiste in una serie di complicati movimenti; e non è seguito dal sovvenimento di ciò che si è fatto nel corso della notte; mentre i sogni sono fenomeni frequenti, e naturali; si formano nel sonno superficiale; risultano da una serie di confuse percezioni, e lasciano delle medesime memoria; ond'è che noi ce ne sovvenghiamo appena svegliati. Non a torto poi si è cercato di appurare se i sonnamboli, detti altrimenti nottamboli, ci vedono, o no. Si può rispondere negativameute per coloro che vanno a tentone, o urtano facilmente contra i corpi ne' quali s' imbattono. *Willis*, e *Darwin* son di avviso che i sonnamboli ci vedono; e per verità sovente eglino, trovando qualche ostacolo per viaggio, lo schivano, e lo tolgono di mezzo, come se fossero vigilanti, ed in piena luce. Ma il fatto si è che i medesimi non di rado eseguono le loro operazioni con gli occhi chiusi, o almeno nelle tenebre, in cui sarebbe inutile tenerli aperti. Taluni credono che allora il tatto reso molto squisito faccia le veci della vista suppressa; altri immaginano che la fantasia faccia loro distinguere gli oggetti nella guisa che succede ne' sogni; o secondo *Sprengel*, che la vista in alcuni casi, senza l' efficacia degli occhi può esser prodotta dalle interne agitazioni delle fibre midollari. È probabile però che i nottamboli non vedono; e quando si volesse sostenere il contrario, non sarebbe possibile dar del fatto nna plausibile spiegazione.

Sogliono andar soggetti al sonnambolismo i giovani, o gli adulti che hanno un temperamento colerico, o una robusta costituzione, e spesso in consegnenza dell' azione di potenze fisiche o morali che inducono un disturbo nella circolazione, ed un orgasmo nel cervello. Il dottor *Pozzi* assicurò a *Muratori* di esservi un Sacerdote che, se ogni due mesi non si faceva tagliare i capelli, diventava sonnambolo. In ordine poi alla causa prossima del fenomeno in esame, alcuni son ricorsi alla influenza della luna; secondo la graziosa idea di *Horstius*, nasce esso da qualche parola omessa nel battesimo; altri lo hanno spiegato su' principii dell' *armonia prestabilita* di *Leibnitz*; molti de' moderni lo credono un risultamento del

magnetismo animale, o almeno ammettono che si può con questo imponderabile suscitare artificialmente un sonnambolismo, distinto da loro coll' epiteto di *magnetico*. Che che ne sia, può dirsi in generale che il sonnambolismo nasce da uno stato morboso del cervello, di cui non si conosce punto la natura.

PARTE IV.

FISIOLOGIA SPECIALE

CLASSE TERZA

Funzioni relative alla conservazione della specie.

CAPO I.

Della Generazione.

In mezzo alla più o men pronta, ma inevitabile distruzione degl' esseri organizzati e viventi, altri simili se ne formano alla giornata, e così, giusta le mire della Natura, le specie si perpetuano. Or si chiama *Generazione* quella funzione più o meno complicata per mezzo di cui dagli esseri organizzati, pel rimpiazzo richiesto dalla morte che li attende, ne nascono altri simili per la conservazione della specie rispettiva.

La generazione, ch' è propria degli esseri organizzati, a tenore delle diverse loro specie, si esegue con modi abbastanza diversi; ma tranne forse poche generazioni *spontanee* che da taluni Naturalisti si ammettono ne' più semplici vegetabili, ed animali, tutti gli altri corpi del regno organizzato son prodotti da corpi simili a loro. Infatti i vegetabili nascono d' altri vegetabili simili, o per barbatelle, o per mezzo de' semi che

si formano per l'azione de' due sessi diversi, i quali o esistono riuniti nello stesso fiore, come negli ermafroditi; o si trovano in fiori separati. Lo stesso presso a poco ha luogo per la riproduzione degli animali. Poichè alcuni di essi, privi di organi genitali, si moltiplicano per gemme, o bottoni, che si distaccano dal loro corpo per formare altrettanti individui nuovi; tali sono i polipi, le actiuie, ed alcuni vermi. Negli altri animali la generazione è figlia del concorso de' due sessi, ovvero dell' azione di certi determinati organi, distinti in *femminei*, ne' quali forse son contenuti i rudimenti del nuovo individuo; ed in *maschili* che probabilmente somministrano soltanto il fluido atto a determinarne lo sviluppo. Dipoi è duopo sapere che in certe famiglie di animali, e propriamente ne' molluschi acefali, i due sessi son riuniti nello stesso individuo, che per se medesimo feconda, ed è fecondato; mentre in altre famiglie, come ne' molluschi gasteropodi, e nelle lumache, ambedue i sessi coesistono nello stesso individuo; ma ci vuole il concorso di due individui, perchè reciprocamente fecondino, e sieno fecondati. Ed ecco due specie di *ermafrodismi*. Finalmente in altre specie di animali, ciascuno individuo non ha che gli organi dell' uno, o dell' altro sesso.

Ed in generale per ciò che spetta al modo, onde si compie la fecondazione, mediante il concorso de' due sessi, in molte specie di pesci il maschio senza aver commercio con la femmina spande soltanto l' umor prolifico sulle uova da questa già deposte. Nel resto degli animali, affinchè succeda la fecondazione, il maschio dove introdurre il prolifico umore nelle parti genitali della femmina. In questi la generazione costa di tre atti, cioè della *copula*, della *fecondazione*, e del *distacco* del prodotto fecondato, che negli *ovipari* è un uovo da cui sbuccia il nuovo individuo, quando quello è stato già deposto; negli *ovo-vivipari* è un uovo che schiude prima di esser deposto; ne' *vivipari* è piuttosto una vescichetta che a spese degli umori della madre si sviluppa nell' utero, n'esce sotto la forma propria, e dopo la nascita per qualche tempo ha bisogno del *latte* per nutrimento.

In riguardo alla specie umana, la generazione si compie come ne' vivipari. Facciamoci ad esaminarla.

Articolo I.

Degli organi genitali dell' uomo, e della secrezione del seme; degli organi genitali della donna, e della mestruazione.

Organi genitali dell' uomo. Gli organi genitali dell' uomo si riducono ai *testicoli*, ai *canali deferenti*, alle *vescichette seminali*, che servono per segregare, e conservare il fluido fecondante, ed all' *asta* ch' è necessaria per la copula.

I *testicoli* sono due organi glandulosi, quasi ovali, situati nella parte inferiore del pube, e circondati da parecchi strati sopraposti che si denominano *membrane*. Lo strato più esterno consiste in una cute rugosa, ed un poco oscura, detta *scroto*. Immediatamente sotto la cute si trova il *dartos*, il quale forma anche un setto che separa l'uno testicolo dall' altro. Esso è stato creduto d' alcuni muscolare; ma risulta in realtà da un tessuto cellulare, le cui lamine si accostano alla natura delle fibrose, e sembrano contrattili. Al di sotto del dartos si rinviene la *eritroide* formata dalla espansione del muscolo *clemastere*, il quale nato dai muscoli dell' addomine, traversa l' anello, discende in basso su la faccia anteriore del cordone spermatico, e termina insensibilmente alla faccia interna del dartos suddetto. Alle mentovate membrane sta sottoposta la tunica *vaginale* ch' è sierosa, e nel feto si continua col peritoneo. Questa, al par delle altre sierose, formando un sacco chiuso, a destra, e a sinistra dopo di aver tapezzato le membrane soprapposte, piegandosi, veste il rispettivo testicolo. In ultimo una membrana fibrosa, e resistente, distinta coll' epiteto di *albuginea*, inviluppa immediatamente il parenchima de' testicoli. Un tal parenchima poi risulta dall' *arteria spermatica* che si divide in tenuissimi rami nella sostanza del testicolo, ove conduce i materiali della nutrizio-

ne ; dalla *vena spermatica* che trasporta nel sistema venoso il sangue il quale non ha servito ai detti usi ; da' *vasi linfatici* ; da *nervi* provenienti dal gran simpatico , e forse dai lombari ; e da un numero infinito di piccoli vasi ripiegati , ed avvolti sopra loro stessi , chiamati *seminiferi*. Questi dotti si dirigono tutti verso la estremità superiore dell' organo, ove diminuendo di molto in numero , perforano la tunica albuginea , e finiscono per formare un sol canale.

Ma su tal punto di Anatomia merita di esser conosciuta la pregevole iniezione di un testicolo , fatta a mercurio dal nostro ottimo Professor *Folinea* , a vista della quale ciascuno si trova obbligato a considerar la massa vascolare di detto organo , come composta di un solo lunghissimo vase , che dall' epididimo , continuandosi sempre , e ripiegandosi a gomitolo , forma il primo cono , il secondo , il terzo , e così tutti gli altri successivamente.

Il dotto escretorio del testicolo comincia tortuoso sotto il nome di *epididimo* il quale , aderendo sempre alla faccia esterna dell' albuginea , dalla estremità superiore del testicolo con una parte più densa , detta *testa* , discende inferiormente verso la parte più piccola , chiamata *coda* , ove si isola sotto il nome di *condotto deferente*. Monta questo unito ai vasi spermatici verso l' anello inguinale , lo traversa , penetra nel bacino , si dirige in giù ed in dentro , ove da una parte comunica con le vescichette seminali , e dall' altra si continua sotto il nome di *canale eiaculatorio*. Il condotto deferente è composto di due tuniche ; l' una esterna , molto dura , ed in qualche modo cartilaginea ; l' altra interna mucosa.

Le *vescichette seminali* sono due piccole borse membranose , situate all' infuori de' canali deferenti , al di sotto del basso fondo della vescica. Dalla parte inferiore di dette vescichette , che si chiama collo , si prolunga un canale molto corto che si unisce sotto un angolo molto acuto col canale eiaculatorio, il quale penetra nella sostanza della prostata , e si apre nella uretra ai lati del *verumontanum*. Le pareti delle vescichette seminali sono formate da una membrana esterna ben

densa, e da un'altra interna, che offre varie pieghe, e segrega un fluido opaco, denso, giallastro. Per ciò che spetta poi alla cennata *prostata*, è dessa un corpo triangolare, bianco-grigio, del volume di una castagna, che con la base abbraccia il collo della vescica, e con l'apice il principio della uretra. Essa sembra composta di un ammasso di piccoli follicoli i quali segregano un umore viscoso, e biancastro che porta l'epiteto di *prostatico*, ed è dai rispettivi dotti escretorii versato nell'interno della porzione della uretra corrispondente al verumontanum.

L'organo della copula è l'*asta*, ovvero quel corpo erettile, quasi cilindrico, situato al di sotto della simfisi del pube, ed a tenore degl'individui più o meno lungo e voluminoso. L'asta è formata da' *corpi cavernosi*, dalla *uretra*, e dalla *ghianda*. I *corpi cavernosi*, che determinano in gran parte la forma e le dimensioni di siffatto membro, cominciano separati dalle branche dell'ischio, ed indi ben tosto si riuniscono per formare il corpo della verga. I medesimi son composti di una membrana esterna fibrosa, la quale non sola forma un setto che divide l'un corpo cavernoso dall'altro; ma invia anche de' prolungamenti interni che s'incrociano in diverse direzioni, ed in unione delle ramificazioni dell'arteria, e vena spermatiche, non esclusi anche alcuni filetti nervosi, costituiscono il parenchima erettile di detti corpi. Le cellule però che ne' medesimi si osservano, giusta la opinione de' più cordati Anatomici, non sono spazii particolari nelle di cui pareti si ramificano i suddetti vasi, ma vene dilatate. La *uretra* è un canale che cammina lunghesso la faccia inferiore dell'asta, ed ha un corpo cavernoso particolare. La *ghianda* è un corpo ritondato, che forma la estrema porzione dell'asta, ed è anche provveduto di tessuto cavernoso. Esso è ricoverto dalla pelle, la quale fa ivi una piega particolare denominata *prepusio*. In ultimo si aggiunge che l'asta ha tre muscoli proprii; cioè l'*ischio-cavernoso*, il *bulbo-cavernoso*, ed il *costrittore della uretra*.

Secrezione del seme. Gli organi secretori del seme sono

senza dubbio i testicoli per effetto della loro vitalità, e struttura specifica; e perciò, quando questi mancano, o sono affetti da grave malattia, non ha più luogo la secrezione in esame. È uopo però sapere che la secrezione del seme non si effettua in tutte l' epoche della vita. Prima della pubertà i testicoli non segregano il vero seme. E quando la segrezione in esame comincia, la voce si rende grave, il mento si covre di peli, le carni acquistano una consistenza maggiore, la forza muscolare cresce, l' animo si fa virile, ec. All'opposto gli eunuchi non vanno soggetti alla mentovata rivoluzione, e tanto per la fisonomia, quanto pel carattere morale a mala pena differiscono dalle donne.

Un tempo si è creduto che i materiali del seme provenivano dal sistema nervoso; ma oggi si conviene generalmente, che quelli sono somministrati dalle arterie spermatiche. È probabile che la secrezione del seme si faccia continuamente; ma con una maggiore o minor rapidità, a tenore di molte circostanze, come dell' età, del temperamento, della costituzione, del clima, della stagione, del regime, delle passioni, dell' abitudine, ec. È fuori dubbio però che il prodotto di siffatta secrezione cresce soprattutto nell' atto venereo, e durante l' eccitamento degli organi genitali. Atteso intanto il piccolo volume de' testicoli, la scarsa quantità di sangue che vi giunge per le arterie spermatiche, la tenuità de' condotti spermatici, la lunghezza, e la estrema strettezza de' canali deferenti, la secrezione del seme dev'essere sempre scarsa.

Separato che si è il seme ne' testicoli, esso attraversa i vasi seminiferi, percorre l' epididimo, il canale deferente, e va a depositarsi per l' occorrente nelle vescichette seminali. Un tal passaggio, che si esegue al certo con lentezza, senza mettere in non cale la opportuna disposizione delle parti, si può attribuire alla continuità della secrezione, alla capillarità dei dotti, e ad un certo grado di tonicità inerente alle pareti dei medesimi. Più difficile è il comprendere come lo sperma arrivato all' estremità del canale deferente si porta piuttosto con un cammino quasi retrogado pel canale che conduce alle ve-

scichette seminali, e non segue la via retta del canale eiaculatorio. Che anzi a tal proposito non bisogna passar sotto silenzio che taluni rispettabili Anatomici han preteso che le vescichette seminali non ricevono seme da' testicoli; ma segregano soltanto un liquido particolare, da *Warthon* considerato anche come il seme propriamente detto. Questa opinione però non merita la pena di esser confutata, ed il rifluimento del seme dal condotto deferente nelle vescichette suddette s' intende alla meglio con riflettere alla pressione che si fa dalla prostata sui canali ciaculatorii cui abbraccia. Probabilmente il seme nel percorrere le additate vie subisce delle modificazioni, e soprattutto nelle vescichette seminali, nelle quali si unisce al fluido segregato dalla loro membrana interna; mentre acquista ivi una maggior consistenza per effetto dell' assorbimento della parte più acquosa. Che anzi al pensar di molti, dal cavo delle medesime si assorbisce una porzione dello stesso seme, che si combina al sangue, e lo rende più stimolante; d'onde l'esaltamento della vita che talvolta succede ad una insolita continenza; come per l' opposto si attribuisce alla mancanza del seme nel sangue la debolezza che viene in seguito dell' abuso delle perdite seminali.

Non si può dir nulla di preciso sulle proprietà fisiche, e chimiche del puro seme; giacchè questo non si è mai esaminato tal quale è stato segregato dai testicoli, ma sempre misto all' umore delle vescichette seminali, della prostata, delle glandule di *Cowper*, e della membrana mucosa della uretra. Quindi non si può apprezzare la quantità del seme che si separa dai testicoli in un dato tempo, tutto che debba aversi per sicuro ch' essa sia scarsa, ma variabile per le ragioni pocanzi esposte. Il colore del seme è biancastro; l'odore è forte, e tutto proprio; il sapore è salato, ed un poco acre; la consistenza viscosa non è sempre la stessa; la gravità specifica è maggiore di quella dell' acqua in cui non si scioglie.

Quando il seme si esamina, appena ch'è uscito dalla uretra, si scorge composto di due sostanze, l'una più densa

quasi opaca, l'altra più liquida, e bianca; e la proporzione tra la prima, e la seconda è tanto maggiore, quanto l'individuo, a cui l'umore appartiene, è più vigoroso, ed emette l'umore medesimo più a raro. Dopo poco tempo le mentovate due sostanze si mescolano, il seme si liquefà, e si rende solubile nell'acqua. *Vauquelin*, avendo analizzato il seme vi ha trovato di acqua novanta centesimi, di mucillagine animale 6, di fosfato di calce 3, di soda 1. Dippiù d'alcuni si è ammesso nello sperma un principio particolare, a cui si è dato il nome di *aura seminale*; ma d'altri se n'è negata la esistenza, o al certo non se ne conosce la natura. Esaminato poi il seme col microscopio, ha presentato a taluni una quantità di piccoli animaletti, de' quali si sono serviti per spiegare il meccanismo della generazione; e sul conto de' medesimi si è detto che avevano una testa rotondata, una coda molto lunga, che fuggivano la luce, e che si movevano con una certa rapidità. Altri all'opposto sostengono che i pretesi animaletti sono il prodotto di ottiche illusioni; o almeno non son dessi quelli che si trasformano in feti umani; tanto più che altri umori animali, ed anche i sughi di alcune piante offrono all'occhio armato di microscopio un numero maggiore o minore de' così detti animali infusorii.

Organi genitali della donna. Si riducono questi alle *ovaie* con le loro *trombe*, ed all'*utero* che sono addetti alla formazione, e sviluppo del nuovo individuo; alla *vagina* che serve per il coito.

Dopo *Stenone* si dà il nome di *ovaie* a due corpi rotondati posti nel piccolo bacino ai lati dell'utero, e destinati a somministrare nella generazione certe specie di uova. La loro superficie per lo più è liscia nelle vergini; ineguale e lacerata nelle donne che han fatto de' figli. Gli elementi organici ch' entrano nella composizione delle ovaje sono l'arteria spermatica, la vena dello stesso nome, i vasi linfatici, il tessuto cellulare, ed i nervi provenienti dal plesso renale. Inoltre all'esterno son desse vestite dal peritoneo; ed a questo vi è sottoposta una membrana propria d'indole fibrosa. Nel-

l'interno delle ovaie si rinvengono delle vescichette trasparenti che son composte di una membrana sottile, e ripiene di un liquido chiaro, e limpido. Il loro numero varia da quindici a venti in ciascuna ovaia; il loro volume non è eguale, e le più grosse sono situate alla superficie. Queste vescichette dette *uova di Graaf*, sembrano contenere i rudimenti del futuro organismo, ed essere per la donna ciò che sono le uova per gli animali ovipari.

Le *trombe Falloppiane* consistono in due condotti conici, lunghi circa cinque pollici, situati l'uno a destra, e l'altro a sinistra, che stabiliscono una comunicazione tra la corrispondente ovaia, e l'utero. Infatti esse con una estremità più stretta comunicano col cavo di siffatto organo, e si aprono nell'addomine coll' altra più larga, e tagliata in frange, la più lunga delle quali aderisce all'ovaia. Le trombe son vestite esternamente dal peritoneo; al di sotto di questo hanno un tessuto particolare un poco erettile, ed abbastanza contrattile; internamente son tapezzate da una membrana mucosa.

L'*utero*, detto anche *matrice*, è quell' organo, piriforme, poco voluminoso, ma molto distensibile nella gravidanza, situato davanti al retto, e dietro la vescica. In esso distinguesi il *corpo*, la di cui parte superiore si chiama *fondo*; il *collo*, ch'è abbracciato dalla vagina; ed una *cavità*, la quale ha tre orifizii, due superiori corrispondenti alle trombe, ed uno inferiore più ampio che comunica con la vagina. L'utero in gran parte è vestito dal peritoneo; internamente è tapezzato da una membrana presso a poco mucosa; mentre in mezzo vi è il tessuto proprio, quasi omogeneo, formato da parecchi strati di struttura abbastanza inestricabile nello stato ordinario. In siffatto tessuto entrano i vasi uterini, cioè le arterie e vene spermatiche, ed ipogastriche, che vi camminano molto flessuosi, e frequentemente si anastomizzano insieme; i vasi linfatici, il tessuto cellulare, ed i nervi che vengono dal plesso ipogastrico. In riguardo poi alle fibre dell'utero, taluni ne negano formalmente la esistenza; altri più a ragione l'ammettono; o almeno nello stato di gravidanza non

si possono esse negare. Tali fibre dalla maggior parte degli Anatomici si considerano di natura muscolare; ed in questo modo si rende ragione de' movimenti molto energici che si eseguono dall'utero durante il parto per la espulsione del feto. Si è inoltre molto disputato su la direzione delle fibre in controversia; ma le medesime siccome appartengono ai muscoli della vita organica, così si può credere in generale che alcune di esse seguono la lunghezza dell' utero, altre la larghezza.

Nella donna l' organo della copula è la *vagina*, a cui si aggiunge la *clitoride*, le *grandi*, e le *piccole labbra*. La *vagina* consiste in un canale membranoso, situato quasi verticalmente nel piccolo bacino tra 'l retto, la vescica, e la uretra, che abbracciando il collo dell' utero, stabilisce una comunicazione tra questo, e le parti esterne della generazione. La detta vagina, ch' è lunga da cinque a sette pollici, e più o meno larga, è composta di uno strato celluloso esterno, di una membrana mucosa interna, e di un tessuto medio abbastanza solido fatto di fibre incrociate in tutti i sensi. Dippiù in basso essa è circondata da numerosi vasi sanguigni, che formano il plesso *retiforme*, e forse rendono questa parte della vagina suscettibile di un grado di erezione; o almeno l' adito di siffatto canale si può restringere un poco per l' azione del muscolo *costrittore*.

L' entrata della vagina nelle donne intatte è garantita da una piega membranosa, detta *imene*, la quale più spesso ha una forma semilunare, e talvolta è anche circolare. Questa è la membrana che nel primo coito per l' ordinario si rompe, d' onde in tal caso la effusione del sangue: *Attamen prima venus debet esse cruenta*. (*Haller*). Una siffatta membrana, tutto che diversamente conformata, tranne qualche rarissima aberrazione, par che si debba ammettere, contro la idea di alcuni Anatomici che la dichiarano una chimera, o al certo non naturale alle figlie. Nondimeno la mancanza dell' imene non è indizio certo di deflorazione; nè la sua presenza fa sempre fede di una intatta verginità. Poichè talvolta la imene si rom-

pe non per gl' impulsi virili, ma per effetto de' fiori bianchi troppo acrimoniosi, di profusi scoli sanguigni, di prolassi dell' utero, di cadute, e di molti altri particolari accidenti; ed in altri casi avviene che la detta imene massimamente nella epoca della mestruazione cede senza guastarsi alla introduzione di un pene poco sviluppato; ond' è che alcune donne, come risulta dalle osservazioni, son rimaste gravide con l' imene intatta. Quindi si rileva anche che la mancanza della effusione del sangue non può esser certo segno della preceduta defiorazione; nè lo spargimento dello stesso devesi considerare come sicura prova di verginità.

Alle parti genitali della donna appartiene la *clitoride*, ch' è una specie di piccolo pene, imperforato, suscettibile di erezione, situato al di sotto della simfisi del pube; essa è composta di due corpi cavernosi, e termina in avanti con una specie di ghianda circondata da una piegatura della cute, ch' emula il prepuzio. Finalmente le *piccole*, e *grandi labbra* non sono che ripiegature della cute, la quale offre una delicatezza, ed umidità maggiore nelle prime, minore nelle seconde.

Mestruazione. Si dà il nome di *regole*, di *mestrui*, di *catamenii*, o di *mestruazione* a quella evacuazione di sangue, proveniente dai vasi dell' utero, la quale ha luogo periodicamente in quasi tutte le donne sane, durante l' intervallo di tempo compreso tra la pubertà, e la età critica. Per verità rarissime son le donne che, mentre godono buona salute, non mestruano affatto; e queste per l' ordinario sono sterili. Si è da taluni asserito che il flusso periodico delle donne non è nell' ordine della natura, e che il medesimo è un incomodo figlio dello stato sociale, e propriamente dell' astinenza dei piaceri amorosi fin dal momento in cui se ne sente il bisogno; ma una siffatta opinione è contraddetta dai fatti; giacchè la mestruazione si mostra più precoce nelle donne che si danno in preda ai suddetti piaceri, prima del tempo stabilito dalla natura. Nè può dirsi la mestruazione una malattia; mentre si osserva in contrario che quella, generalmente parlando, è in-

dispensabile per la salute; fuori del tempo della gravidanza, e dell' allattamento.

Tranne qualche rarissima donna che si è detta mestruante fin dai primi anni della vita, si conviene da tutti che la prima apparizione delle regole succede nella pubertà, la quale, com' è noto, or si accelera, ed or si ritarda, per una infinità di accidentali circostanze, e specialmente del clima, del temperamento, della costituzione, della educazione, e del genere di vita. Ne' climi caldi i mestrui cominciano a comparire a dieci anni circa; nelle regioni gelate, verso i venti; sotto il nostro cielo temperato tra' dodici e sedici, o al più diciotto. Ma quando anche il clima sia lo stesso, la mestruazione è precòce nelle donne di temperamento sanguigno, o nervoso, e di valida costituzione; si mostra tardiva in quelle che son linfatiche, deboli, cachettiche, e snervate.

Le donne di città che frequentano le conversazioni, i balli, i teatri, e la musica ec., in generale hanno le regole più presto delle campagnuole che vivono in seno della loro famiglia, e nella semplicità de' costumi. Le donne che fanno uso di cibi sostanziosi, di aromi, e di liquori spiritosi mestruano prima di quelle che si contentano di un vitto parco, poco nutriente, e di bevande acquose. In somma accelera la comparsa de' mestrui tutto ciò che riscalda il corpo, o eccita la fantasia, e vice versa.

La prima comparsa delle regole nella maggior parte delle donne non succede in silenzio; ma è preceduta da un disturbo di funzioni più o meno notabile, come da pienezza del sistema vascolare, da calore del volto, da peso ai lombi, da stanchezza nelle membra, da dolori nelle mammelle, da vertigini, da inappetenza, da tristezza, ec. Ma non appena sono uscite alcune gocce di sangue, che il malessere generale sparisce, e tutto rientra nell' ordine. Parecchie dònne però durante la mestruazione offrono una certa alterazione nel volto, sono deboli, sensibili, irascibili, inclinate alla tristezza, e soggette a gusti bizzarri. Scorsi poi alcuni giorni, la mestruazione finisce, per ritornar di nuovo dopo qualche tempo; e spesso passano molti mesi,

e poi si rende periodico il ritorno della stessa. Essa però soprattutto allorchè è difficile, si annuncia sempre con alcuni de' fenomeni già citati, come con dolori uterini, con coliche, con cefalalgie, con convulsioni, ec.

Presso il maggior numero delle donne i mestrui ritornano ogni mese, o forse meglio ogni ventotto giorni. Tuttavia un ordine siffatto non è esente da variazioni; giacchè talune sono mestruate due volte al mese; altre poche ogni settimana; e certe per l'opposto ogni sei settimane, ogni due o tre mesi. Ne' climi caldi i periodi della mestruazione son separati da più brevi intervalli; nelle regioni gelate appena ricompariscono due o tre volte nel corso di un anno. In generale si osserva che le regole ritornano a più vicini intervalli nelle donne sanguigne che fanno uso di molti alimenti, o di bevande spiritose; che vivono nella indolenza; e che si abbandonano ai piaceri venerei.

Su la durata del flusso mestruo, atteso le molte anomalie, non si può dir nulla di preciso. Per l'ordinario è dessa di tre o quattro giorni; ma in alcune donne il sangue scorre per uno o due giorni; mentre in altre lo scolo si prolunga sino a otto o dieci. E vi hanno donne in cui il corso della mestruazione subisce la interruzione di uno, o due giorni.

Non si conviene affatto su la quantità del sangue che si perde in ciascun ritorno della mestruazione. Taluni l'hanno creduta eguale a tre once, altri a cinque, altri a otto, altri a dodici, altri a sedici, altri a venti. Quello ch'è certo, la quantità del sangue mestruo varia a tenore delle solite circostanze. Sotto l'equatore gli scoli mestrui sono più abbondanti, che nelle regioni del nord; ma specialmente son copiosi ne' climi temperati. Le donne di temperamento nervoso, le voluttuose, quelle che abusano del coito, del vitto, de' liquori, ec. son regolate copiosamente; al contrario perdono poco sangue le donne linfatiche, o grasse, le caste, e quelle che languiscono nella inedia.

Non si è meno disputato, specialmente tra gli antichi,

su le qualità del sangue mestruo. Questo d' *Aristotile*, *Plinio*, e d' altri si considerò come un impuro escremento, atto a produrre i più perniciosi effetti; e perciò gli Ebrei sequestravano le loro donne mestruanti dalla società; e le stesse pratiche si sono osservate d' alcuni popoli dell' Africa. Molti del nostro volgo conservano ancora il pregiudizio che una donna mestruante, se coisce, regala all' uomo degli scoli, delle ulceri; se tocca una qualche pianta, la fa seccare; se mette il piede in una cantina, s' inacidisce il vino contenutovi, ec. Altri per lo contrario più stravaganti han proposto il sangue mestruo per debellare le malattie più ribelli, o come un filtro il più proprio ad ispirar dell' amore verso la donna a cui il detto sangue appartiene. Ma senza occuparci della confutazione di siffatti errori, in generale il sangue de' mestrui, che da *Ippocrate* si paragonò a quello delle vittime immolate ai Dei, non differisce dal sangue che sgorga nelle altre specie di emorragie; o al più, prestando credito alle sperienze di *Lavagna*, si dirà che quello, a differenza del sangue estratto dai vasi, perchè sprovveduto di parte fibrinosa, è incapace di coagularsi, ed è meno disposto alla putrida fermentazione.

Per ciò che spetta alla sorgente del sangue mestruo, si è fatto questo derivare, ora dal collo dell' utero, ora dalla vagina, ora dal fondo dell' utero; ed ora si è detto ch' era somministrato dalle arterie, ora dalle vene. Ma se si concede che il sangue mestruo può sgorgare talvolta dal collo dell' utero, o dalla vagina, è provato dalle più numerose ed esatte osservazioni che il detto sangue scaturisce dall' interno dell' utero, in virtù di una vera esalazione affidata ai vasi capillari della membrana mucosa investiente il cavo di siffatto organo. Non debbesi però ignorare che in alcune donne, per cagione di uno stato non naturale, il sangue mestruo prende strade diverse da quella dell' utero. *Haller* nella sua Fisiologia riferisce esempi di donne che mestruavano pel naso, per l' angolo interno dell' occhio, per le gingive, per le mammelle, pe' polmoni, per lo stomaco, per gli organi orinarii, pe' va-

si emorroidali, per l'estremità polpose delle dita, per le piaghe cutanee, ec.

Con poco o niun successo si son fatti in tutti i tempi degli sforzi, onde appurare la causa de' mestrui, e della loro periodicità. D'*Aristotile*, da *Mead*, e da molti altri si attribuì il fenomeno in esame alla influenza della luna. Si salutino pur le donne col titolo di *lunatiche*; perchè forse non si farà torto al massimo lor numero; ma se la luna presedesse alla evacuazione periodica, elleno sarebbero tutte regolate nel medesimo tempo, in corrispondenza delle fasi di tal pianeta. Intanto il fatto in contrario dimostra che le donne hanno le loro regole ad epoche diverse: e la osservazione smentisce ogni giorno l'antico adagio del

Luna vetus vetulas, iuvenes nova luna repurgat.

Dopo *Galeno* dalla maggior parte de' Fisiologi si è derivata la mestruazione da uno stato di pletora generale, o locale dell'utero, alla quale va la donna periodicamente soggetta. Se però la mestruazione dipendesse da uno stato di pletora generale, si dovrebbe quella prevenire, lo che non accade, con diminuire la massa del sangue, sia col salasso, sia con la dieta. In quanto alla pletora locale uterina, è questa incontrastabile; ma non si deve la medesima ripetere con alcuni dalla posizione più declive dell'utero, perchè allora la evacuazione mestrua si sarebbe fatta piuttosto pe' piedi; nè dall'orgasmo venereo, giacchè alcune donne piene di fuoco perdono pochissimo sangue in paragone di altre che hanno il vantaggio di avere il ghiaccio negli organi genitali. Al riflettere che i mestrui non compariscono che, durante la suscettibilità dell'utero a concepire, si può non senza fondamento arguire che la natura ad oggetto di provvedere allo sviluppo del feto nel tempo della gravidanza, manda all'utero una quantità di sangue maggiore del bisogno, di cui poi ne opera lo sgorgo, quando non serve per l'uso indicato. Giusta la idea di *Richerand*, era necessario che l'utero fosse abituato a ricevere molta quantità di sangue, affinchè lo stato di gravidanza, ch' esige questo afflusso, non portasse de' cam-

biamenti nocivi al sistema intero delle funzioni vitali. Ciò non ostante, anche ammessa questa opinione plausibile, ma non esente da obbiezioni, resttrà sempre a conoscersi la ignota causa della periodicità de' mestrui, che sicuramente è un errore ripeterla con *Stahl* dalla abitudine, figlia sempre della ripetizione de' medesimi atti.

In ultimo ci resta a dir qualche cosa della cessazione naturale de' mestrui. Questa nel nostro clima si avvera ordinariamente tra' quarantacinque, e quarantotto anni. Del resto le donne, in cui fu precoce la prima comparsa de' mestrui, cessano di esser regolate più presto; ed all' opposto. La cessazione delle regole spesso è annunciata dalle anomalie delle stesse, tanto in riguardo alla eccessiva, o difettiva quantità del sangue che si perde, quanto in ordine al periodo del flusso mestruo che talvolta diventa più breve, o più sovente prova un ritardo considerevole. Si dice *critica* la età, nella quale cessano le regole; perchè non di rado è quella contrassegnata dallo sviluppo di gravi malattie; o al certo, cessato in tal epoca l'impero dell' utero, la donna spesso migliora nel morale, ma deteriora senza risorsa pel lato delle sue fisiche prerogative.

Ermafrodismo. Dopo di avere esaminato gli organi genitali dell' uomo, e della donna, non è fuor di proposito dir qualche cosa dell' *Ermafrodismo*. Si fa questo consistere nella riunione degli organi genitali di entrambi i sessi nel medesimo individuo, che in conseguenza si trova atto a fecondare, ed a concepire. Quindi si chiamano *Ermafroditi* i soggetti che presentano la riunione dell' uno, e dell' altro sesso; ed eglino prendono l' epiteto di *perfetti*, se offrono specchiati i mentovati caratteri; si chiamano *neutri*, quando non hanno pronunciato nè l' uno, nè l' altro sesso; tal che non si possono caratterizzare nè per maschi, nè per femmine; si dicono *Androgini*, i maschi che mentiscono sesso femmineo; e si denominano *Ginandri*, le femmine che si mostrano sotto l' aspetto maschile.

Gli ermafroditi *perfetti*, come di sopra si è detto, esi-

stono realmente nel regno vegetabile, ed anche in alcuni animali di classe inferiore. Negli animali poi di classe superiore, e nella specie umana in particolare, molti de' tempi antichi, ed alcuni anche de' secoli posteriori hanno ammesso la esitenza del completo ermafrodismo. In compruova si sono addotte osservazioni, e dissezioni anatomiche; e si trovano registrate varie storielle d'individui che dilettavansi d'ingravidare, e di essere ingravidati; tal che i principali maestri del Gius Civile, ed Ecclesiastico se ne persuasero, e formarono sul proposito un gran numero di leggi, e di precetti. Da un' altra parte molti sapienti de' tempi antichi si opposero alla credenza degli ermafroditi; ed in modo speciale dopo il rinascimento delle scienze, riconosciuta la falsità delle osservazioni, la inesattezza delle sezioni cadaveriche, e la fallacia de' racconti, si cominciò a negare la esistenza de' supposti ermafroditi, che per verità si riducono sempre ad individui che offrono negli organi genitali dell' uno, o dell' altro sesso abberrazioni, o mostruosità più o meno significanti. Adunque senza negare all' Autor della Natura la possibilità di formare nella specie umana degli ermafroditi, è sicuro che finora non hanno esistito. Ne' tanti casi millantati han dimostrato i fatti veri che l' uno de' due sessi err. assolutamente imperfetto; e come dice *Mahon*, parlando d' Anatomico, devesi tenere come impossibile la simultanea esistenza degli organi genitali di entrambi i sessi nel medesimo individuo così completa e regolare da poter egli esercitar con frutto le facoltà dell' uno e dell' altro.

Si ammettono anche da certi autori gli ermafroditi *neutri*, i quali o per mancanza di sviluppo degli organi proprii ad uno de' sessi, o per la loro più bizzarra difformità offrono caratteri così equivoci, che lasciano nel dubbio i più attenti e periti Osservatori che son chiamati a giudicare della qualità del sesso. Ma ad onta della difficoltà che può incontrarsi nel determinare il sesso, pare che non esistano in natura gli ermafroditi neutri, o almeno questi si direbbero meglio *negativi*, perchè sono incapaci di fecondare, e di concepire. Non-

dimeno si deve quì notare che un giudizio di simil fatta se talvolta riesce difficile durante la vita, diventa facile dopo morte, col favore di una diligente ed esatta autopsia del cadavere. Che anzi in alcuni casi l'occulto sesso si pronuncia in una delle fasi della vita, e specialmente nella pubertà. Di quì forse n'è avvenuto che alcuni han parlato di metamorfosi di sesso, e propriamente di donne che si sono trasformate in uomini. Ognun comprende che una siffatta trasformazione è relativa alle nostre conoscenze, e non già alla natura dell'individuo; così anche in un Casale di Nola nacque un individuo che si credè donna dalla levatrice, le fu imposto il nome di *Stella*, e verso la età di anni diciotti si maritò; ma in seguito dell'esame de' periti, essendosi scoverto l' equivoco del sesso, il matrimonio restò nullo, la pretesa donna si vestì da uomo, prese il nome di *Giuseppe*, si ammogliò, e vive tuttora con figli in questa Capitale.

Vediamo ora se si possono ammettere quei voluti ermafroditi che si son detti *androgini* nel senso pocanzi fissato. È fuori dubbio che vi esistono alcuni realmente uomini i quali per una mostruosa conformazione degli organi genitali mentiscono la riunione de' due sessi, o il sesso a cui non appartengono. Infatti si sono osservati degli uomini i quali coi testicoli rinchiusi forse nell' addome han presentato la ghianda poco sviluppata, non forata, o l' uretra aperta al perineo sotto l' apparenza del foro vaginale. Altre volte si son veduti individui che avevano l' asta ben conformata, ma offrivano insiememente lo scroto diviso in due pieghe emulanti le grandi labbra sotto le quali erano nascosti i testicoli; ed in mezzo alle pieghe suddette un foro che rassomigliava all' osculo vaginale, e conduceva in un sacco cieco, ec. Ora ognun conosce che tali individui per la mancanza degli organi muliebri non possono affatto concepire, e spesso nè anche fecondare per la cattiva conformazione degli organi proprii del sesso maschile.

Finalmente lo stesso vale per le altre specie di supposti

ermafroditi che sono stati chiamati *Ginandri*. Poichè bisogna confessare che vi sono donne le quali han mentito il sesso maschile, o anche la coesistenza degli organi spettanti all'uno ed all'altro sesso. Così i prolassi della vagina e dell'utero, congeniti, o acquisiti, talvolta hanno ingannato gl'inesperti; tal che questi han preso vere donne per uomini. *Margarita Malaure* vestita da uomo con spada a fianco in Francia spacciò di avere entrambi i sessi, e essere in istato di servirsi dell'uno e dell'altro, finchè l'attento *Saviard* non fece conoscere ch'ella aveva un prolasso di utero, con la di cui guarigione quegli la restituì al proprio sesso. O il più delle volte sono stati creduti uomini, o veri ermafroditi le donne in cui la clitoride si era enormemente sviluppata, in modo che mentiva questa un'asta suscettibile anche di erezione. *Plempio* rapporta la storia di una detestabile donna di Anversa, la quale con la sua lunga clitoride: *tum in lupanaribus multas exercebat meretrices, tum alicubi non paucas virgines vitiabat*. E sul conto del mostruoso sviluppo della clitoride, non molto raro ad osservarsi, merita anche di esser riferito il caso di quell'individuo, chiamato *Stefano Russ*, nativo di Transilvania, addetto al servizio delle armi Tedesche, solito a spesso unirsi con donne, e morto in età di anni 28 circa, nell'Ospedale del Sagramento il dì 24 Gennaio 1817. Or sezionatosi il cadavere, il nostro abile, e dotto Chirurgo *Trinchera*, che ce ne ha trasmesso la esatta storia, rinvenne che quel cadavere si apparteneva a donna, perchè oltre alla clitoride molto sviluppata, ed agli altri genitali esterni ch'erano del sesso donnesco, per altro alterati; aveva la vagina, l'utero, le trombe, e le ovaie. Si rileva intanto che individui di simil fatta si riducono sempre a donne, che non possono mai fecondare, ma soltanto concepire, se pure lo stato organico delle parti non le condanna anche alla sterilità.

Articolo II.

De' fenomeni che han luogo nell' uomo e nella donna nell' atto della copula.

Siccome nella specie umana la fecondazione è il risultamento dell' unione del maschio con la donna; così la Natura, non volendo affidare al loro capriccio, o alla loro ragione la perpetuazione della specie, fa sorgere in entrambi un interno sentimento, o come altrimenti si dice, un segreto istinto che con magica potenza spinge gl' individui di sesso diverso a ravvicinarsi tra loro per l' adempimento della copula. Un sentimento di simil fatta si manifesta propriamente nella pubertà, diventa più imperioso nella gioventù, diminuisce un poco nell' età adulta, e sovente svanisce nella vecchiaia. Esso però, tanto nell' uomo, quanto nella donna, varia d' intensità, a tenore del temperamento, della costituzione, del clima, della stagione, del regime dietetico, del modo di vivere, dell' abitudine contratta, dello stato di salute, o di malattia, ec. In taluni soggetti manca del tutto il sentimento del bisogno di coire, d' onde l' *anafrodisia*.

Il sentimento in esame è sicuramente nervoso, ed esige in conseguenza la influenza cerebrale. Il medesimo nasce, allorchè vi è negli organi genitali, a cui in generale si riferisce, un certo eccitamento; e sembra che abbia propriamente il fomite ne' testicoli dell' uomo, e nelle ovaie delle donne. Lo stimolo interno che dà origine a siffatto sentimento, da taluni si crede il seme nell' uomo; ma talvolta la sensazione del bisogno di coire, si avverte anche quando nelle vescichette seminali non esiste un tale umore; e poi si sa che questo manca affatto nella donna.

Per parte dell' uomo, affinchè abbia luogo il coito, è indispensabile la *erezione*, che consiste in una particolare turgescenza proveniente dal sangue che distende i corpi cavernosi del pene, ed il tessuto spugnoso della uretra e della ghianda. Durante il fenomeno della erezione, il pene, da piccolo

molle, e flaccido ch' era, s' ingrossa, si allunga, si tende, s' indurisce, acquista una figura triangolare, si riscalda, si arrossisce, e si solleva contro l'addomine. In seguito della erezione la uretra si raddrizza, e quando quella è violenta, questa si nega al passaggio della urina; effetto che dipende dall' esaltamento e cambiamento della sensibilità di detto canale, come pensa *Bichat*; o secondo *Magendie* dall' ostacolo costituito dalla contrazione de' muscoli del perineo, ed in particolare dell' elevatore dell' ano; e forse in gran parte dal restringimento del canale medesimo, premuto dal tessuto cavernoso che allora si è inturgidito. La erezione, che ha diversi gradi d' intensità, talvolta è permanente, in altri casi si mostra passaggiera; ma tra' suoi fenomeni è soprattutto mirabile la prontezza con cui nella maggior parte de' casi cessa, e si riproduce.

Le cause occasionali della erezione si possono distinguere in idiopatiche, o simpatiche, in fisiche, o morali. Infatti non di rado si sviluppa essa per effetto di toccamenti, di strofinazioni del pene e de' testicoli; dell' applicazione del calorico, di sostanze stimolanti, o irritanti su l' uno, e su gli altri; dell' accumulo del seme nelle vescichette seminali; dell' uso de' forti diaretici, e soprattutto delle cantaridi; della presenza di molta orina, o di calcoli in vescica; della irritazione della uretra, ec. Altre volte la erezione succede alla introduzione dell' alimento, o dei liquori spiritosi nello stomaco, per l' eccitamento che da questo organo si diffonde alle parti genitali; ed in altri casi la medesima è eccitata dalla flagellazione, o da congestione sauguigna nel cervelletto; d' onde la erezione nelle apoplessie di siffatta porzione della massa cerebrale, e negl' impiccati. Ma la causa più frequente del fenomeno in esame è la immaginazione, tutto che non sia quello soggetto all' impero della volontà.

Tutto annuncia che nell' asta eretta vi è aumento di circolazione, ed accumulo di sangue; ond' è che le sue arterie s' ingrossano, mentre pulsano con maggior forza; le sue vene si gonfiano, ec. Per lungo tempo si è spiegato questo feno-

meno meccanicamente, cioè mediante la compressione delle vene pudende, che trovansi allòra serrate strettamente contra le ossa del pube per la contrazione de' muscoli ischio-cavernosi ch' elevano la verga. Ma oggi si conviene generalmente che la erezione è un fenomeno affatto vitale, ed immediatamente sottoposto alla influenza nervosa. Posta quindi la presenza del tessuto erettile nella verga, subito che ivi si stabilisce una irritazione fisica, o mentale, in conseguenza succede ne' plessi venosi del medesimo un accumulo di sangue; sia per l' afflusso figlio dell' accresciuta azione delle arterie; sia per diminuzione di riflusso, proveniente da spasmo delle vene; sia per l' una, e per l' altra causa. È certo poi che il detto sangue non si travasa fuori del sistema vascolare; altrimenti non si può render ragione della pronta scomparsa della erezione, non rara ad osservarsi, specialmente in seguito d' improviso timore, o di dolore insorto in qualche parte del corpo.

Or, durante la erezione, l'asta diventa la sede di una piacevole sensazione che spinge al coito, e talvolta con forza si imperiosa che al brutale istinto cede vilmente la ragione, ad onta della lesione de' più sacri doveri, ed a fronte anche dei più perniciosi risultamenti. Da un' altra banda per mezzo della erezione medesima, l' asta suddetta acquista la necessaria solidità per penetrare in vagina, e così si compie dall' uomo il primo atto della copula.

A questo succede il secondo, che consiste nella eiaculazione del seme. Infatti, persistendo lo stato della erezione, ed aggiunto lo stimolo della confricazione, la irritazione prima propagata già ai testicoli, che si sollevano verso l' addomine, e danno un più abbondante prodotto, poi si comunica ancora alle vescichette seminali. Queste, mediante la contrazione spasmodica delle loro pareti, e col favore anche delle scosse figlie dell' azione simpatica degli elevatori dell' ano, si vuotano più o men prontamente del seme contenuto, che lungo i canali eiaculatorii passa nel principio della uretra. Non appena si effettua un tal passaggio, che la uretra pel

contatto di uno stimolo così affine alla sua novella sensibilità monta al più alto grado di orgasmo, ed in mezzo ad una specie di generale convulsione, con la sensazione del più vivo piacere, espelle a getti più o meno rapidi, e lunghi il ricevuto seme, già misto all' umore della prostata, e delle glandule di *Cowper*. Compiuta la evacuazione del seme, la parte che si rappresenta dall' uomo nel mistero della generazione resta assoluta, l' eretismo del pene svanisce, e più o men lentamente anche la erezione; alla convulsione generale succede un certo abbattimento che ha pure le sue dolcezze. Ma, dissipato l'abbagliamento della fantasia, l'animo diventa tristo, forse per la idea di distruzione a cui tende la sua salma corporea; e nel caso d' illecita copula, tolto il velo alla ragione, sorge molesto il pentimento del commesso errore.

In quanto alla donna, questa ha bisogno di forza soltanto per resistere, se vuole agli assalti dell'uomo; ma quando consente, dopo di essersi posta nella posizione adattata, nel coito può essere del tutto passiva, ed indifferente; giacchè la vagina per ammettere l' asta non ha a far altro che cedere passivamente. Ciò non ostante, tranne poche donne che quasi non sentono affatto il bisogno di coire, ed in quell' atto sembrano appieno insensibili, elleno per la massima parte sono avide di avvicinarsi all' uomo; e in conseguenza di una irritazione locale, o simpatica, fisica, o morale, provano un orgasmo voluttuoso nel tessuto erettile della clitoride, e della vagina; d' onde la turgescenza di siffatte parti che si conserva nel coito. Intanto in tale atto cresce a gradi l' orgasmo, che si comunica all' utero, e forse anche alle trombe, ed alle ovaie; e così ha luogo una specie di convellimento generale accompagnato dal più vivo piacere. È un fatto che molte donne in tale istante emettono un' abbondante mucosità; ma il vero stimolo che produce quell' eccesso di voluttà non è conosciuto; tutto che sia sicuro che non dipende dal contatto dello sperma maschile; perchè anche quando manca questo ultimo, il fenomeno succede. Dopo il piacere mentovato, la donna al par dell' uomo prova un sen-

so di non ingrato languore, a cui succede anche una certa tristezza dell' animo.

Articolo III.

Della fecondazione.

La copula non è sempre seguita dalla fecondazione; ma questa dev'essere assolutamente preceduta dalla prima; perchè nella specie umana la formazione del novello individuo, previa l'azione del seme, succede entro il corpo stesso della madre. Or prima di parlare de' sistemi immaginati per intendere il mistero della fecondazione, è necessario conoscere quali sono le idee vere, o verisimili che si hanno sul modo con cui i due sessi vi concorrono.

Modo con cui i dui sessi concorrono alla fecondazione. È fuori dubbio che il maschio concorre alla fecondazione per mezzo del seme ch'eiacula nell' atto della copula. Poichè i testicoli, che sono addetti alla secrezione di siffatto umore, esistono ne' maschi di tutte le specie animali, e quando quelli si estirpano, questi diventano sicuramente sterili. Da molti Naturalisti si è osservato che le uova del rane non sono fecondate, se prima il maschio non le irrora col seme, appena che sono state deposte dalla femina; e *Spallanzani* le fecondò anche artificialmente con diluire un poco il seme raccolto da' maschi di detta specie, e con metterlo a contatto delle medesime uova. Ed egli impregnò anche una cagna con iniettare nella di lei vagina il seme ottenuto da un cane, per mezzo di una siringa calda a trenta gradi. Egualmente nella specie umana non succede la fecondazione, se prima il maschio non lancia nella vagina della donna il seme, e questo dev' essere anche ben condizionato. Quindi l'uomo diventa inetto alla fecondazione, sia per la mancanza dell' asta, per la cattiva conformazione della stessa, o permanente flaccidezza, d' onde la impotenza al coito; sia per la privazione, atrofia, o disorganizzazione de' testicoli, per cui man-

ca la secrezione del seme; sia per vecchiaia, o malattia che viziano la crasi di un tale umore.

Pel processo della fecondazione al certo la donna somministra anche de' materiali, i quali provengono dalle ovaie. Poichè se queste si estirpano alle femine delle specie animali, elleno diventano per sempre sterili; ed osservati i detti organi dopo un coito fecondo, offrono costantemente un qualche cambiamento. Lo stesso vale per le donne; ond'è che le ovaie a somiglianza de' testicoli s'ingrossano nella pubertà, in cui si acquista la suscettibilità al concepimento; e si appassiscono nella età critica, quando la detta suscettibilità si perde. Inoltre han dimostrato le osservazioni che la sterilità accompagna immancabilmente la mancanza congenita, l'atrofia, o la disorganizzazione delle ovaie. Da un'altra banda è provato che le trombe di *Falloppio* son condotti atti a stabilire una comunicazione tra l'utero e le ovaie pel passaggio de' materiali inservienti alla prima formazione del futuro individuo; ond'è che la ostruzione delle trombe suddette dà luogo alla sterilità.

In ordine poi ai materiali somministrati delle ovaie, son dessi rinchiusi in vescichette, che appartengono alle così dette *uova di Graaf*; e costituiscono in seguito i corpi denominati *lutei*. Che dopo il pregresso concepimento compariscono su le ovaie le mentovate vescichette, è abbastanza sicuro; giacchè le medesime sono state vedute da un gran numero di Osservatori, come da *Fabricio di Acquapendente*, da *Graaf*, da *Valisnieri*, da *Haller*, da *Haigton*, da *Mangendie*, da *Dumas*, e *Prevost*, ec. Dippiù risulta dalle osservazioni che il numero de' corpi lutei ordinariamente corrisponde a quello de' nuovi organismi che sono stati prodotti. Nè in contrario vale opporre che i corpi lutei si sono trovati anche nelle vergini, come dice *Buffon*; mentre non è corpo luteo ogni sostanza gialla rinvenuta nelle ovaie; o pure si può dire che il corpo luteo per circostanze particolari si distacca talvolta dall'ovaie, e che poi resta infecondo per la mancanza del seme. Infatti *Haigton*, avendo tagliato una delle trombe in alcuni animali, per impedire il concepimento da quel lato, vide che nella

ovaia isolata si trovavano de' corpi lutei, ma privi di lacerazione.

Pare adunque che i materiali atti a formare il novello individuo esistano propriamente nelle vescichette di *Graaf*; e che nell' atto del coito la più matura sia quella che resta fecondata. A tale oggetto non merita di essere applaudita la idea di *Osiander*, il quale pretende che dopo l'accoppiamento le parti che si convertono in nuovi organismi, son quelle che si sviluppano alla superficie delle ovaie in forma di vescichette miliari, considerate da lui come uova, di cui una si distacca, e cade nell' utero. Intanto non è ben noto se il materiale del nuovo individuo, somministrato dalle ovaie, sia un liquido analogo allo sperma ch' esce da un' apertura comunicante col cavo del corpo luteo; o, come sembra più probabile, una vescichetta ripiena di dati principii, che si stacca, e lascia in sua vece il corpo luteo che ne formava la veste più esterna.

Conosciuti i materiali che somministrano l' uomo, e la donna per la formazione del nuovo essere, ora è uopo vedere dove propriamente succede la fecondazione. Taluni sono di avviso che il primo sviluppo dell' embrione avviene nell' interno dell' utero, quando niuna cosa turba l' ordine naturale; giacchè, giusta le osservazioni di certi Fisiologi, il seme ordinariamente non passa al di là dell'utero; e nel cavo di questo soltanto si rende visibile il prodotto del concepimento. In conferma di ciò, un nostro erudito Scrittore ricorre anche alle parole dell' Angelo: *Ecce concipies in utero* ..... Ma è quasi sicuro che il prodotto del concepimento si sviluppa nelle ovaie, da cui le trombe lo trasportano nell' utero; giacchè talvolta i feti non si trovano nell' utero, ma nelle ovaie, in qualche parte della cavità addominale, o nelle trombe. Nè si può dire che i concepimenti estrauterini accadono soltanto per un' aberrazione dallo stato naturale, ed ordinario; mentre *Nuck* avendo ligato una tromba ad una cagna subito dopo il coito, determinò nella medesima una gravidanza tubaria; e *Rossi* di Torino parecchi giorni dopo l' accoppiamento,

coll' aver praticato una legatura all' ovidutto di una gallina in vicinanza dell' ovaia, fece sì che il pulcino si sviluppasse nell' addomine. In ultimo l' *Ecce concipies in utero ....* delle Sacre Carte vale, quanto lo *Sta Sol* delle Stesse; poichè siccome *Giosuè* non ebbe in mente d' insegnare il vero sistema di Astronomia; così l' *Angelo* non si presentò alla Vergine per farle una lezione di Fisiologia su la generazione. Altronde mal si consiglia, chi per additare il sito ordinario e naturale de' concepimenti, ricorre all' esempio di un Concepimento unico nel mondo, e per tutti i lati soprannaturale.

Fissato alla meglio il luogo in cui si compie il concepimento, si può ora esaminar la quistione relativa al corso del seme, ch' è assolutamente necessario per l' atto suddetto. Secondo alcuni, il seme forse non oltrepassa la vagina, perchè esso non agisce che secondariamente su le ovaie; cioè mercè un cangiamento che induce negli organi genitali, e nell' intero organismo. A tal fine eglino fanno riflettere che dietro accuratissime sperienze su la generazione, quasi non si è mai trovato sperma nell' utero; ed attesa la disposizione degli organi nella maggior parte degli animali, sembra quasi impossibile che il mentovato umore possa arrivare fino alle ovaie. Quindi *G. F. Meckel* pensa che la influenza del maschio si limiti ad esaltare l' attività plastica della femina sino al grado necessario per la formazione immediata nell' ovaia di un nuovo organo, di un *testicolo temporaneo*, che segrega un liquido dotato della facoltà di svilupparsi spontaneamente; d' onde la produzione del novello organismo. La esposta opinione è contraddetta dai fatti; giacchè, ligate le trombe negli animali, al più *Haighton* vide nelle ovaie i corpi lutei; ma questi non restarono mai fecondati.

Altri a fronte della difficoltà d' intendere il trasporto dello sperma nell' ovaia, hanno immaginato che vi arrivava non l' umore in sostanza, ma solamente un vapore sottile: dal medesimo esalato, e distinto col nome di *aura seminale*. A questa ipotesi si oppongono l' esperienze di *Spallanzani*, il quale ha veduto che per fecondare le nova delle rane, dei

rospi, e delle salamandre non bastava esporle al vapore del seme de' maschi della specie; e ch' era indispensabile il contatto immediato del detto umore, comunque la quantità piccola fosse, ed abbastanza diluita. Neppure si deve abbracciare la idea di coloro i quali pensano che lo sperma sia assorbito nella vagina, passi nel sistema venoso, ed arrivi alle ovaie per mezzo delle arterie; giacchè allora il seme perderebbe la sua facoltà fecondante; ed una donna potrebbe esser fecondata per mezzo della sola applicazione del seme su la cute, o forse meglio mediante la iniezione dello stesso nelle vene. Nè allora succederebbe sterilità alla ostruzione delle ovaie, o dell' utero.

È più analogo alla ragione il credere che nel momento della copula l' utero si apre, e tira a se per una specie di aspirazione il sème, di cui, a senso di alcuni, è avido. Quindi si è detto che il concepimento è più facile nel tempo consecutivo allo scolo mestruo, perchè allora il collo dell' utero è meno esattamente chiuso; e che alcune femine sono sterili, per effetto del troppo ardore con cui si accoppiano col maschio, donde una spasmodica contrazione del collo dell' utero che si oppone all'aspirazione del seme. Inoltre a fronte delle pruove di fatto, niuno avrà coraggio di sostenere che il passaggio del seme dalla vagina nell'utero non è possibile; mentre *Ruischio* lo rinvenne in quello di una donna ammazzata immediatamente dopo il coito; ed *Haller*, non che *Dumas*, e *Prevost* hanno ottenuto analoghi risultamenti ne' tentativi fatti su gli animali. Ora i Naturalisti che ammettono la sede della fecondazione nell' utero, non fanno passare il seme oltre quest' organo.

All' opposto quei che più a ragione riconoscono nelle ovaie la detta fecondazione, sostengono che il fluido seminale dell' utero si porta alle medesime lungo le trombe, senza spandersi nella cavità dell' addomine; perchè la estremità frangiata di siffatti condotti si trova allora strettamente abbracciata alla corrispondente ovaia. Quindi si aggiugne che la ovaia, stimolata dal contatto del seme, lascia scappare un fluido, o una vescichetta, che discende nell' utero per la

stessa strada delle trombe. Non vi è dubbio che posta la strettezza; e mancanza di contrattilità di siffatti canali, è difficile concepire il passaggio del seme, dall' utero alle ovaie, e quello delle vescichette dalle ovaie nell' utero. Nondimeno può operarsi il primo passaggio per la erezione provocata dall' orgasmo in cui sono tutte le parti genitali per effetto del coito; ed il secondo può esser prodotto da un movimento retrogrado, ch' è favorito, secondo *Nisbet*, dalla specie di *collasso* che succede all' estro venereo. Del resto il doppio e contrario passaggio, di cui si è discorso, non è privo di fondamento. Imperciocchè le gravidanze estrauterine somministrano una prova abbastanza convincente che le cose avvengono nel modo indicato. Dippiù le positive osservazioni di *Haller*, che dice aver trovato il seme fin su le ovaie, si potranno sempre opporre vittoriosamente alle osservazioni negative degli altri che su tal particolare sono stati meno felici. Ed in fine se le ovaie per la formazione del nuovo organismo somministrano un materiale, qualunque esso sia, per andare nell' utero, o presto o tardi deve passare sicuramente per le trombe. Ma qual' è la influenza che si spiega dal seme, e dalle vescichette nello sviluppo del nuovo essere? Quì i fatti ci abbandonano, ed in mezzo alle tenebre che nascondono il vero, non si rinvengono che vaneggiamenti, ed ipotesi.

Sistemi su la generazione. Niente è più facile che trovar soggetti atti alla generazione; ma non vi ha, chi vale a penetrarne il mistero, ad onta di un infinito numero di animali sacrificati, e di aperti cadaveri. Di quì i tanti sistemi all' uopo immaginati, che fin dai tempi di *Drelincourt* ascendevano al numero di 262; ma per quanto numerosi essi possano essere, si ridurranno sempre a modificazioni di due principali sistemi; l' uno de' quali è detto dell' epigenesi, l' altro della *palingenesi*, o della *evoluzione*. Col primo si ammette che il nuovo individuo si forma tutto, mediante il miscuglio di ciò che forniscono entrambi i sessi; col secondo si crede che l' uno de' due sessi somministra i germi già preesistenti, che consistono in piccoli abozzi suscettibili di

rappresentare il novello individuo in seguito del necessario sviluppo. Il sistema dell' epigenesi è il più antico; ma perchè più ricevuto, e più plausibile, merita di essere esposto dopo di quello della palingenesi.

I Fisiologi che ammettono la preesistenza de' germi, non convengono tra loro nell'assegnarne le particolarità. In riguardo alla origine, finchè si delirò in pagana Filosofia su la eternità del mondo, si crederono i voluti germi esistenti eternamente con la materia. Co' lumi della vera Religione conosciutasi in seguito la Creazione del mondo suddetto, si sostenne d' alcuni che i germi di tutte le future generazioni furono in tal epoca anch' essi creati dalla mano dell' Onnipotente. Dippiù i germi in esame da taluni, e soprattutto da *Eraclito*, da *Sulzer*, da *Perrault*, da *Robinet*, si supposero come disseminati in tutte le parti della terra; ed aggiunsero eglino che non si sviluppavano, se non quando incontravano de' corpi atti a ritenerli, ed a farli crescere. Ed ecco il sistema della *disseminazione*, il quale è affatto immaginario, e si oppone alla ragione; giacchè i supposti germi, dovendo essere assolutamente composti, non si sarebbero sottratti per tanti secoli all' azione delle potenze che alterano lo stato di tutti i corpi esistenti in Natura.

Quindi altri stimarono miglior partito di risguardare i germi come rinchiusi, nell' epoca della Creazione, gli uni dentro degli altri nelle ovaie delle prime femine di tutte le specie degli animali, per svilupparsi successivamente mediante il contatto del seme maschile. Questo è il sistema dell' *inviluppo*, sostenuto da *Bonnet*, da *Vallisnieri*, da *Spallanzani*, da *Haller*, e da tanti altri; ma atteso il numero delle pregresse generazioni, già da molti anni si sarebbe giunto a germi inviluppati così piccolissimi, che non avrebbero potuto neppure per immaginazione contenere tutte le parti del futuro organismo. *Bonnet*, posta la divisibilità della materia all' infinito, credè possibile, anzi dimostrata, la esistenza degl' infiniti inviluppi de' germi. Si risponde però che la materia si può dividere all' infinito matematicamente, e non già fisica-

mente. Dice a tal proposito l'eloquente *Buffon*: » La divisi-
» bilità all'infinito è un'illusione simile a quella di tutte le
» altre specie d'infiniti geometrici, ed aritmetici: tutti que-
» sti infiniti non sono che astrazioni del nostro spirito, e non
» esistono nella natura delle cose ». Ciò posto, si rileva ch'è
di gran lunga più plausibile la opinione di coloro, i quali
dicono che i germi si formano in ciascuna femina per l'azio-
ne propria delle ovaie, mediante particolare secrezione; e
che i medesimi preesistono soltanto al concepimento.

Dipoi, avuto riguardo alla forma, che si è data ai sup-
posti germi, ed al luogo di dimora che si è loro assegnato,
i Fisiologi si son divisi in due sette, cioè in quella degli *ovi-
sti*, e nell'altra degli *animalisti*, o *zoospermisti*. I primi
persuasi dal principio di *Harveio*: *Omne vivum ex ovo*, pen-
sano che tutti gli animali, in conseguenza anche i vivipari,
e gli stessi uomini nascono dalle uova, in cui si ammettono
i germi preesistenti, depositate nelle ovaie delle femine.
Una siffatta opinione è stata sostenuta da molti soggetti di ri-
guardo, e specialmente da *Spallanzani*, e da *Haller*. Quegli
osservò le uova fecondate, e non fecondate di diversi anima-
ti, e trovò tanto nelle une, quanto nelle altre la più per-
fetta somiglianza; d'onde ne arguisce che se nelle prime le
parti del feto prima invisibili, poi si rendono manifeste; nel-
le seconde da che le parti medesime in seguito non vi si di-
mostrano, non perciò non vi preesistono in forma invisibile.
Haller nell'istituire le sue osservazioni su le uova incubate,
e non incubate, sì in quelle, che in queste vide il giallo che,
secondo lui, è una dipendenza dell'intestino del feto del pul-
cino; in conseguenza conchiuse che se nelle uova non fecon-
date vi si scorge una parte, tutto il pulcino preesiste alla
fecondazione nell'ovaia della gallina. Infatti avendo egli spin-
to più oltre le sue ricerche, gli parve vedere il pulcino in
embrione nell'uovo di gallina non tocca dal maschio.

Ma non è affatto dimostrato che tutti gli animali nasco-
no dalle uova; che anzi vi son molti fatti i quali danno a
credere il contrario. Ed anche ammessa questa idea, dal

comparire simiglianti le nova fecondate, e non fecondate, mal si conchiude che in realtà sieno tali, e che nelle ultime vi sieno rinchiusi i germi preesistenti. Quando si osservano le nova non fecondate senza prevenzione, non vi si scorgono affatto embrioni; ed allorchè si esaminano le vescichette degli oviperi anche poco dopo la succeduta fecondazione, non offrono le medesime che un liquido gelatinoso-sieroso, del tutto omogeneo. Inoltre quando piace ammettere la preesistenza de' germi, non si può spiegare come avviene che, quando la giumenta si unisce col cavallo, ne nasce un essere non dissimile dai genitori; ed allorchè quella si accoppia con l' asino, partorisce il mulo. Nè s' intende come nella specie umana un padre che avea sei dita nella mano, ha procreato de' figli difettosi allo stesso modo. In ultimo è da osservarsi che con ammettere la preesistenza de' germi non si richiara affatto il modo, onde si opera la riproduzione degli esseri. » Si domanda, dice *Buffon*; come un essere produca il suo simile; e si risponde che il tutto era prodotto ».

Le stesse difficoltà valgono per gli *animalisti*, o *zoospermisti* i quali ammettono i germi preesistenti sotto forma di piccoli animaletti vermicolari nel seme del maschio. Poichè, scovertosi da *Lewenhoeck* che lo sperma degli animali contiene una prodigiosa quantità di animaletti, detti oggi *zoospermi*, si pensò che i medesimi in seguito di metamorfosi si trasformassero in novelli individui. A tale oggetto si è detto che siffatti animaletti s' incamminano insieme per le trombe alle ovaie, per darsi ivi una decisiva battaglia, nella quale tutti perdono la vita, tranne per l' ordinario un solo, che diventato assoluto padrone del campo, si annida nell' uovo atto a riceverlo. Un tal sistema cadde ben presto nel meritato disprezzo; ma in questi ultimi tempi gli animaletti spermatici si vorrebbero almeno considerare quali agenti esclusivi della fecondazione da *Dumas* e *Prevost*.

Infatti questi fanno osservare che i detti animaletti esistono nel solo seme; che in quello della specie umana mancano nella prima, e nella ultima età; che in quello degli uccelli

si rinvengono nella sola stagione de' loro amori; che i movimenti degli animaletti medesimi sono rapidi o languidi, secondo il grado della energia vitale dell' individuo, a cui il seme appartiene; che lo sperma conserva la facoltà fecondante, finchè gli animaletti contenuti non cessano dopo venti ore di muoversi gradatamente, e periscono; che uccisi gli animaletti medesimi per mezzo delle scosse elettriche, il seme perde la facoltà fecondante; ec. Ciò posto, i mentovati Osservatori congetturano che l' animaletto spermatico forma il sistema nervoso del novello essere, mentre la vescichetta costituisce la tela cellulosa in cui si sviluppano gli altri organi. Se le addotte osservazioni sono vere, meritano l' attenzione de' Fisiologi; ma la proposta congettura sembra priva di ogni fondamento.

I seguaci della *epigenesi* han sostenuto anche ipotesi appieno diverse, sia per la qualità de' materiali inservienti alla formazione del nuovo essere, sia per la forza particolare addetta a presedere ad un tale atto. Così *Leucippo*, ed *Empedocle* erroneamente supposero che gli esseri si formavano dalla riunione fortuita degli atomi. *Ippocrate*, avendo ideato tanto nel maschio, quanto nella femina due specie di semi, l' uno forte, l' altro debole, disse che nell' atto della generazione, mescolati insieme i liquidi seminali nell' utero, per la influenza del calore si formava il nuovo individuo, ch' era maschio o femina, giusta il predominio del seme forte del padre, o della madre. Al sogno d' *Ippocrate* sul processo della generazione successe quello di *Aristotile*, il quale immaginò che il sangue mestruo costituiva la materia del nuovo individuo, e che il seme gli dava il moto, e la forma con somministrare un' anima nè materiale, nè immateriale, ma simile all' elemento delle stelle, cioè la *entelechia*; tal che, secondo lui, il sangue mestruo era il marmo, il seme lo scultore, ed il feto la statua. *Descartes* spiegò la formazione del novello essere, mediante la fermentazione sviluppata tra' semi de' due sessi; ma l' assurdità di questa ipotesi si conosce da ognuno.

All' epigenesi appartiene pure il sistema delle *molecole or-*

ganiche di Buffon. Secondo questo eloquente Naturalista oltre alla materia morta esiste in Natura una gran quantità di piccole particelle incorruttibili, denominate da lui *molecole organiche*, le quali servono per comporre e nutrire i vegetabili tutti, e gli animali; e dopo che tali esseri hanno acquistato il necessario sviluppo, le mentovate molecole passano da ciascun organo, già modellate su la di lui forma, a comporre le semenze dell'uno, e dell'altro sesso: e nella specie umana, a senso suo, le molecole organiche del maschio son rappresentate dagli animaletti spermatici, e quelle della donna son rinchiuse nella vescichetta. Or mescolate poi le suddette molecole, per la stessa forza di nutrizione si riuniscono, per costituire il nuovo essere, ch'è bambino, o ragazza, secondo che nel miscuglio han predominato le molecole organiche del padre, o della madre. Ma si rileva a prima vista la falsità di un tal sistema che poggia su la esistenza delle molecole organiche le quali sono affatto ipotetiche. Altronde il medesimo trovasi formalmente contraddetto dal fatto, qual'è quello di veder nascere figli ben conformati da genitori privi di qualche membro.

Ma senza esporre su la generazione altri sistemi, per poi confutarli, giova conoscere ciò che se ne può dire di meno ipotetico; e conviene anche confessare la nostra ignoranza su' punti che forse saranno sempre nascosti all'umano sapere. Primieramente contra i fautori della preesistenza de' germi si può ammettere che il Creatore nella formazione de' corpi organizzati e viventi donò loro la facoltà di produrre in seguito di date circostanze esseri simili. Nella maggior parte degli animali, e negl' individui della specie umana in particolare una siffatta facoltà si realizza mediante l' atto secretorio del seme nel maschio, e la elaborazione di un prodotto particolare nelle ovaie della femina. In secondo luogo niuno può negare che la suscettibilità a procreare esseri simili, per passare all' atto, si richiede assolutamente che nel modo conveniente il fluido seminale si metta a contatto del prodotto delle ovaie suddette.

S' ignora intanto come per mezzo di tale unione si forma il nuovo essere. Non contiene il seme le molecole organiche, o animaletti addetti a subir metamorfosi; ma probabilmente esso risulta da' principii suscettibili di animare, e di organizzarsi. Da un' altra banda ha con molto giudizio dimostrato il nostro Professor *Grillo* che nell' uovo, o nella vescichetta della femina non si racchiude il germe preesistente, ma sostanze le quali, combinate ed animate, possono rendersi organiche ed attive. Dati i materiali organizzabili, si richiede una forza che dà, per dir così, la iniziativa dell' organizzazione, e della vita. Questa forza, detta *natura plastica*, *nisus formativus*, ec. pare che sia propriamente insita al seme, d' onde forse la formazione degli animaletti, di cui abbonda; ed essa è quella che fa passare il liquido contenuto nell' uovo, o nella vescichetta al posto di organismo, con formarsi prima i globetti, ed il fluido coagulabile, poi la trama cellulo-vascolo-nervosa, ed indi i diversi organi, che a poco a poco si sviluppano e diventano più pronunziati, mentre si modellano sempre su la forma di uno de' due sessi a cui appartengono i materiali organizzabili, e le forze organizzanti.

È quasi dimostrato che il maschio concorre al processo della fecondazione con somministrare il principio vivificante, che da taluni si crede analogo alla potenza nervosa. La femina poi fornisce gli elementi necessarii per la prima formazione, e pel successivo sviluppo del nuovo individuo. A tale oggetto, sia per lo stesso stimolo del seme, sia pel contatto della vescichetta già fecondata, succede negli organi genitali non un processo, a senso del prelodato *Grillo*, infiammatorio, ma un esaltamento vitale tutto proprio, in seguito di cui vi si stabilisce un afflusso permanente di umori che servono allo sviluppo del nuovo organismo. Qualcuno però ha supposto che il seme del maschio concorra anche co' suoi principii chimici alla composizione materiale del nuovo individuo; e propriamente, secondo alcuni, il sistema nervoso è fornito dal padre; ed il sistema cellulo-vascolare dalla madre.

Che che ne sia, sarà sempre difficile il rendere ragione

della somiglianza non rara ad osservarsi tra' padri, e figli; e si sa che sovente i primi trasmettono ai secondi le loro qualità morali, ed anche le malattie. Quindi si rileva che il seme non solo agisce su la superficie dell' embrione, ma imprime anche de' cambiamenti alle parti interne. Altre volte il figlio nel fisico, e nel morale si rassomiglia alla madre. Si è detto che il fenomeno della somiglianza in quistione dipende dalla maggior energia con cui l' uno de' parenti esegue la copula; ma i fatti dimostrano che una tal cosa almeno non si avvera in tutti i casi. E quel ch' è più sorprendente, non di rado si osserva che talvolta si genera una femina che rassomiglia al padre, o un maschio che offre le fattezze della madre. Qualcuno ha sognato di aver scoverto il mezzo di far figli belli, o di felice ingegno; ma al più riesce in alcuni casi aver prole sana e robusta.

S' ignora egualmente la causa che determina la qualità del sesso del futuro individuo. Molti degli antichi crederono che il testicolo, e la ovaia destra servissero per la procreazione de' maschi; il testicolo, e la ovaia sinistra per la genesi delle femine. Nondimeno questa opinione, mentre non è sostenuta da ragione alcuna, è poi smentita da' fatti. Poichè nella specie umana non di rado avviene che si son procreati maschi, e donne indistintamente da uomini privi di uno dei testicoli; e lo stesso si è osservato nelle madri che per qualche malattia avevano perduto una delle ovaie. Nè si trova sempre vero che dà il sesso alla prole l' individuo che compie l' atto della generazione con maggior calore.

Nella specie umana il prodotto della copula feconda per l' ordinario è un solo individuo; ma talvolta è doppio, assai più a raro triplo, rarissime volte quadruplo, e si ha pure qualche esempio di un parto quintuplo. Da taluni si è detto che la pruralità de' prodotti della generazione si deve attribuire al padre; ma è assai più probabile che dipende dalla madre: e forse succede, allorchè questa ha più di una vescichetta pronta a distaccarsi dalla ovaia per esser fecondata. Quindi si rileva l' errore di alcuni Legisti i quali davano il

dritto di primogenitura a quello de' gemelli ch' era il secondo ad uscire alla luce; perchè partivano dalle due false supposizioni; cioè che il concepimento doppio si formava in tempi diversi, e che il primo feto concepito, situandosi nel fondo dell' utero, doveva nell' epoca del parto uscir dopo il secondo prodotto della fecondazione, il quale si metteva più vicino alla bocca dell' utero suddetto.

Articolo IV.

Della gravidanza, del parto, della superfetazione, e de' mostri.

Gravidanza. Chiamasi *gravidanza*, o *gestazione* quello stato della femina, che comincia dall' istante del concepimento, dura per tutto il tempo necessario al perfetto sviluppo del feto, cioè per nove mesi nella specie umana, e finisce col parto. La gravidanza si dice *uterina*, allorchè il feto si sviluppa nell' utero, come avviene nello stato normale; si appella *estrauterina*, quando il detto sviluppo succede fuori dell' utero, come nelle trombe, nelle ovaie, o nel cavo del peritoneo.

Succeduto il concepimento, han luogo nella donna dei cambiamenti, che con lo scorrer de' mesi diventano sempreppiù numerosi, e manifesti. Si è detto che nel momento stesso della concezione la donna prova un piacere più vivo, che si prolunga anche per un tempo più lungo, accompagnato da una specie di brivido, da interne scosse, e da un senso di rinserramento nella matrice. Le donne già gravide acquistano una sensibilità più squisita nelle mammelle; avvertono delle leggiere coliche nella regione ipogastrica, talune abborriscono piuttosto il coito, altre lo desideran più vivamente; sovente si rendono elleno malinconiche, irascibili, o più capricciose del solito; hanno delle nausee, de' vomiti matutini, vanno soggette ad aumento, a diminuzione, o più spesso a depravazione di appetito, ad una specie di ptialismo, ad

odontalgia, a vertigini, ad avvampamenti passaggieri, ec. Alcune donne però non provano alcuno de' succennati cambiamenti, e sino a gravidanza inoltrata non sospettano neppure del loro stato.

Da un' altra banda si osserva che nella donna gravida per l' ordinario i lineamenti del volto si cambiano, il viso si scolora, gli occhi diventano languidi, un cerchio livido azzurrognolo comparisce intorno alle palpebre, macchie oscure quasi giallognole, o eruzioni vescicolari infestano la faccia, ed il collo. Le mammelle si gonfiano, i capezzoli delle stesse s' ingrossano, e danno un siero lattiginoso; se la donna allatta, il suo latte diventa sieroso, e cessa di essere vantaggioso al bambino; la traspirazione acquista un odore particolare. Alcune gravide impinguano, e cominciano a godere di più prospera salute; altre si fanno più delicate, e si lagnano di molti incomodi; spesso alcune gravi malattie quasi sospendono il loro corso, per riprenderlo poi con maggior veemenza dopo il parto, come accade soprattutto nella tisi pulmonare. Da qualcuno si è sostenuto che la consolidazione delle fratture si faceva dopo un tempo più lungo dell' ordinario, forse per la quantità considerabile di fosfato calcareo che si appropria il feto, a spese della madre; ma le osservazioni han dimostrato che il preteso ritardo nella formazione del callo non si avvera. È però fuori dubbio che quasi sempre nel corso della gravidanza il flusso mestruo si sopprime.

Nondimeno, quando vi è gravidanza, i cambiamenti più significanti son quelli che accadono nell'utero. È probabile che la vescichetta non passa nel cavo di siffatto organo prima di otto o dieci giorni; ma in esso fin dal primo giorno del concepimento, forse per lo stesso stimolo del seme, si stabilisce un esaltamento vitale che si conserva in tutto il corso della gravidanza. Infatti il medesimo diviene un centro di afflusso, verso il quale gli umori si portano da tutte le parti; ond' è che si arrossisce, si rende meno compatto, più vascoloso, e si gonfia, al dir di *Herveio*, come un labbro punto da un' ape. Nel tempo stesso, subito dopo la fecondazione, la

superficie interna dell' utero si covre di uno strato sieroso-albuminoso, che poi costituisce la *membrana caduca*, di cui si farà parola nella storia degl' inviluppi del feto.

La cavità dell' utero fin dai primi giorni del concepimento si arrotondisce, ed aumenta appena di volume per ricevere, al dir di taluni, la vescichetta che per le trombe viene dalle ovaie; ma tanto l' arrotondimento, quanto l' aumento di volume propriamente si pronunziano nel secondo mese di gravidanza. Allora è che l' utero si abbassa un poco nel piccolo bacino; tal che col dito si può facilmente toccare l' orificio uterino, che già si trova ritondato. Nel terzo mese l' utero, vieppiù sviluppandosi, occupa uno spazio maggiore nella escavazione del piccolo bacino; ond'è che spinti in alto i visceri addominali, la regione ipogastrica si fa un poco prominente. Nel quarto mese l' organo cresce in modo che non potendo essere più contenuto in detta cavità, s' innalza al di sopra del pube, e così riesce difficile toccare il muso di tinca. Inoltre nel corso del quinto, sesto, settimo, ed ottavo mese l' organo mentovato, continuando sempre a crescere in tutti i sensi, oltrepassa la regione ombilicale, ed occupa anche porzione della regione epigastrica; comprime, e rimuove in alto il fegato, la milza, il ventricolo, e l' arco del colon, e restringe gl' intestini ne' fianchi e nelle regioni iliache. Finalmente nel corso del nono mese, mentre l' utero continua ad aumentar di volume traversalmente, e davanti in dietro, si abbassa; il collo di detto viscere, che già aveva diminuito di lunghezza, poi si perde del tutto; l' orificio s' ingrandisce, e si può a traverso del medesimo toccare il feto immerso nelle acque, e rinchiuso nelle sue membrane.

È però da osservarsi che l' aumento delle dimensioni dell' utero non è l' effetto della semplice distensione delle sue pareti; mentre queste conservano la stessa spessezza, e, secondo altri, almeno ne' primi mesi della gravidanza, ne acquistano una maggiore. Infatti per una specie di particolare vegetazione il tessuto dell' utero acquista una disposizione

spugnosa; vi si pronunciano a chiare note le sue fibre, alcune delle quali longitudinali vanno dal fondo al collo, e tagliano ad angolo retto le circolari, ed al di sotto di questo strato si scorge un intrecciamento inestricabile di fibre, a cui non è possibile assegnare le particolari direzioni. Inoltre le arterie s'ingrossano notabilmente; lo stesso avviene alle vene, che nella superficie interna di siffatto organo offrono delle dilatazioni anche più notabili, denominate impropriamente *seni uterini*. Parimenti i vasi linfatici divengono molto voluminosi.

Intanto atteso il cambiamento di volume e di situazione succeduto nell'utero, si modificano in conseguenza i rapporti che ha quest' organo con le sue dipendenze. In realtà le lamine del peritoneo, formanti i ligamenti larghi, si allontanano; le ovaie con le loro trombe si applicano alle parti laterali dell' utero medesimo; i ligamenti rotondi cedono fino ad un dato punto al suo innalzamento; ma quando la loro lunghezza non più lo permette, tendono a portare il mentovato viscere in avanti, e così diminuiscono la compressione de' grossi vasi addominali. Non per tanto verso la fine della gravidanza per l'aumento di volume, e di peso dell' utero, per la pressione de' nervi, de' vasi linfatici, e venosi si soffrono ordinariamente molti incomodi, come crampi, torpore, dolori, varici, ed edemi agli arti inferiori. Dippiù allora, compressa la vescica, e l' intestino retto, si rende più frequente il bisogno di orinare, e talvolta anche quello di evacuar le fecci. In fine per l'aumentato volume dell' utero stesso la pelle della parete anteriore del basso ventre, distesa oltre misura, talvolta si screpola, e si fende.

Questi sono i cambiamenti che accadono nella economia della donna incinta; ma non si deve credere che si hanno segni sicuri per conoscere la gravidanza, specialmente ne' primi mesi; giacchè i cambiamenti simpatici che si sogliono osservare nell' epoca della gravidanza talvolta mancano, o dipendono da causa affatto diversa; la suppressione de' mestrui in alcuni casi non ha luogo, ed in altri è figlia di circostan-

ze morbose; i fenomeni locali si manifestano nell' utero anche per effetto di tumore, e di altra malattia ivi insorta. Ma quando cominciano i movimenti del feto, e l' utero esce dal piccolo bacino, allora per l' ordinario svanisce ogni dubbio su la gravidanza; e M. *de Kergaradec* non ha gnari ha fatto conoscere che all' uopo si può trar profitto dallo stetoscopo applicato sull' addomine della donna, col quale strumento nel quinto mese si possono distinguere i battiti arteriosi della placenta, e più tardi anche le pulsazioni del cuore. Non si ha però alcun mezzo per indovinare il sesso del feto.

Parto. Il feto non deve dimorar sempre nell' utero, ma finchè non acquista il grado di forze necessario per vivere isolatamente dalla madre. Si è dato il nome di *parto* all' azione per mezzo di cui il feto, giunto al termine del suo sviluppo resta espulso con le sue dipendenze dall' utero per le vie genitali. La durata della gravidanza, che varia a tenore degli animali, nella specie umana è per legge di natura fissata dall' intervallo di nove mesi, o di 270 giorni circa, a contare dal primo istante del concepimento. Dicesi *maturo* il parto, quando la uscita del feto si avvera a tal' epoca, in cui trovasi nello stato di sviluppo, atto ad assicurare la sua isolata esistenza. Nondimeno si conviene generalmente che il feto è capace di vivere fuori dell' utero materno anche in età di sette mesi; e si son veduti sopravvivere feti nati al sesto mese della gravidanza. Siffatti parti si chiamano *prematuri*, ed in generale i bambini che ne vengono alla luce hanno una vita tanto meno sicura, quanto più son lontani dalla epoca di nove mesi. E per l' ordinario quando il feto è cacciato dall' utero prima de' sette mesi, non è suscettibile di vivere isolatamente, ond' è che o nasce morto, o muore nascendo, e si ha l' *aborto*.

Se per l' opposto prolungasi la durata della gravidanza oltre ai nove mesi, il parto che ne succede, si è chiamato *tardivo*. La esistenza de' parti tardivi da taluni è stata negata, ma dalla maggior parte degli Ostetricanti oggi si ammette, e si fa dipendere da un concorso di cause naturali, o morbose,

procedenti dalla madre, o dal feto, o dall'una e dall' altro simultaneamente. Pare però che la possibilità de'veri parti tardivi non si debba estendere oltre ai 300 giorni trascorsi dall' epoca del concepimento, come si trova fissato nel Codice. I parti tardivi di undici, dodici, e tredici mesi, da taluni con soverchia generosità riconosciuti, si debbono considerare o come *putativi*, i quali si hanno, quando una donna per errore suppone di esser gravida prima dell' epoca vera del concepimento; o come *simulati*, quali son quelli delle vedove per brama dell' eredità; o quelli delle mogli ingravidate d' altri in assenza del marito, per fine di coprire la turpitudine del commesso adulterio.

Molto si è immaginato su le cause occasionanti il parto ad un'epoca determinata. Taluni han creduto che il parto doveva ripetersi dagli sforzi che faceva il feto per uscir dall' utero, sia per rinfrescarsi con la respirazione; sia per liberarsi del meconio che irrita gl' intestini; sia per evacuare le orine; sia per mangiare, o bere; sia per settrarsi all' incomodo che gli arreca la forzata flessione del tronco, e degli arti. Ma senza confutare queste opinioni prive di ogni fondamento, basta riflettere in contrario che il feto è passivo nel travaglio del parto. *Buffon* ideò che come un frutto maturo il feto già convenientemente sviluppato si distaccasse con la placenta dall' utero. Altri han detto che il feto era espulso dall' utero, in seguito delle contrazioni in questo provocate dall' acqua dell' amnios, divenuta estremamente irritante, dallo stimolo della soverchia distensione, ec. Sembra però probabile che la espulsione del prodotto del concepimento al termine della gravidanza sia il risultato de' cambiamenti sopraggiunti, tanto all' utero, che si trova aver acquistato il massimo grado di irritabilità; quanto allo stesso feto che forse ricusando di ammettere il sangue che gli porta la vena ombilicale, succede un ingorgo nella placenta, d' onde uno stimolo atto a provocare le contrazioni di detto organo già disposto ad agire.

Affinchè si possa effettuire il parto, si richiedono varie condizioni. Da una banda è necessario che sia regolare la

conformazione, e capacità del bacino; che sieno dilatabili, e cedevoli le parti molli per le quali deve passare il feto; che questo abbia un volume proporzionato; e soprattutto che si trovi nella opportuna posizione da presentare la testa, i piedi, le ginocchia, o le natiche. Da un altro lato si esige assolutamente l' azione delle potenze attive, onde, vinta la resistenza del collo dell' utero, dello stretto del bacino, della vagina, ec., resti espulso il feto, che in tale atto è del tutto inerte; così che, sia egli vivo, o morto, è indifferente. Le suddette potenze sono la contrazione dell' utero, e quella dei muscoli addominali, e del diaframma.

Ma l' utero è al certo il principale, ed il più necessario agente del parto; mentre questo ha luogo negli animali, anche quando si è aperto il basso ventre; e nelle donne non di rado si è effettuito il parto dopo morte pel solo residuo di contrattilità non ancora spenta nell' organo mentovato. Nondimeno nello stato ordinario, mentre l' utero entra in violente contrazioni, e si restringe uniformemente in tutti i punti, i muscoli addominali si contraggono anch' essi con molta energia, il diaframma si abbassa, ec.; e così col favore di questi sforzi, ripetuti sempre in mezzo ai più intensi dolori, la bocca dell' utero si apre, rotte le membrane, colano le acque, la testa del feto s' impegna nel bacino, percorre la vagina, che già ammollita si distende, ed esce dalla vulva dopo un travaglio più o meno lungo, e penoso.

Intanto per meglio comprendere il meccanismo del parto, giova dividerlo con *Chaussier* in cinque *tempi*, o *periodi*. Nel *primo periodo* del parto si osservano i segni precursori. Infatti due o tre giorni prima del parto, un fluido mucoso bagna la vagina, le parti genitali esterne si gonfiano, e si ammolliscono, come pure le cartilagini interposte tra le ossa del bacino; il collo dell' utero si appiana, la sua apertura s' ingrandisce, e già si fanno sentire ne' lombi, e nell' addomine alcuni dolori conosciuti sotto il nome di *mosche*, o *false doglie*. Nel *secondo periodo* si sviluppano dolori del tutto particolari, che cominciano nella re-

gione lombare, si propagano dal fondo dell' utero verso il suo collo, e si rinnovano coll' intervallo di un quarto di ora circa. I mentovati dolori sono accompagnati da violente contrazioni dell' utero, per effetto delle quali, dilatata l' apertura del suo collo, gl' involucri del feto fanno una protuberanza, detta *borsa delle acque*, che quanto prima sotto contrazioni dell' utero più energiche, e più dolorose, si rompe, ed il liquido contenutovi se ne cola. Nel *terzo periodo* le contrazioni dell' utero diventano sempre più frequenti, ed intense, i dolori crescono in proporzione; tal che per la loro atrocità sono stati detti *conquassanti*. Simultaneamente i muscoli addominali, ed il diaframma si contraggono; si fanno dalle donne tutti gli sforzi muscolari, di cui son suscettibili, e mantengono elleno chiusa l' aria ne' polmoni mediante il restringimento della glottide; mentre il volto si arrossisce estremamente, gli occhi diventano scintillanti, ed i polsi acquistano molta frequenza. Allora la testa del feto s' impegna nell' orificio dell' utero, o come dicesi comunemente, s' *incorona*, lo oltrepassa, e s' introduce nello stretto superiore del bacino in una direzione obliqua, cioè coll' occipite rivolto ad uno degli acetaboli, o con la faccia corrispondente ad una delle simfisi sacro-iliache. Nel *quarto periodo* dopo alcuni movimenti di riposo i dolori, e le contrazioni espulsive riprendono tutta la loro intensità; la testa si avanza verso l' orificio esterno della vagina, ma a misura che cammina nel bacino, esegue una semirotazione, con cui l' occipite si porta sotto l' arcata del pube, e la fronte si situa nella concavità del sacro. Finalmente in uno degli sforzi dolorosi la testa si disimpegna, e senza molta difficoltà esce fuori il rimanente del corpo, che ha minor volume. Ed ecco come il prodotto del concepimento dal seno materno passa nell' aria, ove comincia immantinenti a respirare; e si separa interamente dalla madre con la ligatura, e sezione del cordone ombilicale.

Il feto essendo già diventato neonato, l' utero si restringe, e la donna gode di un momento di riposo, finchè non comincia il *quinto*, ed ultimo *periodo* del parto, durante il

quale, si espelle la *seconda*, cioè la placenta con le annesse membrane del feto. Infatti dopo pochi minuti, un quarto di ora, una mezza ora, un' ora, o anche più, si fanno sentire de' piccoli dolori; perchè l'utero si contrae con forza bastante per liberarsi dalla detta placenta con le mentovate membrane. Questa espulsione costituisce la *secondasione*, detta pure *liberazione*. Vuotatosi interamente l'utero, la sua cavità svanisce pel ravvicinamento delle sue pareti, il suo collo si restringe, gli umori cominciano a dirigersi verso le mammelle, ed a poco a poco scompare anche l'ingrossamento di siffatte parti collo scorrer de' lochii, che sono costituiti da uno scolo prima sanguigno, e poi biancastro che si fa per la vagina. Così la natura, dopo aver operata la fecondazione con un istante di piacere, ne caccia il prodotto in mezzo ai dolori più ripetuti, ed intensi; e specialmente nelle donne tra tutti gli altri animali, per effetto della più voluminosa testa del feto umano, e della situazione obliqua del bacino su la colonna vertebrale.

Superfetazione. Si dà il nome di *superfetazione* al secondo concepimento che succede in una femina che già si trova gravida. Negli animali che hanno l'utero bicorne, la superfetazione sembra appieno possibile; ma in quanto alla specie umana non tutti la pensano allo stesso modo. Taluni ammettono la possibilità di un tal fenomeno, perchè sostengono che in certe donne la bocca dell'utero non si chiude perfettamente, o che talvolta nell'atto del coito si apre per ammettere il fluido fecondante. Tali Autori rapportano in conferma varii casi di superfetazione loro occorsi, o registrati nelle Opere di Medicina da *Ippocrate* sino ai nostri tempi. Altri per l'opposto credono che non possa verificarsi la superfetazione; perchè la bocca dell'utero fatto pregno resta perfettamente, e costantemente chiusa; o almeno perchè il prodotto del concepimento, da qualche tempo formato, riempie tutto il cavo dell'utero, e conseguentemente ottura i fori delle trombe. Per lo che eglino danno a credere che le vo-

lute superfetazioni altro non sono se non se un più tardo sviluppo di feti contemporaneamente generati.

A farla breve, giusta il nostro modo di pensare, molte delle spacciate superfetazioni non si debbono considerare che come veri gemelli; l'uno de' quali, tutto che fecondato in tempo non diverso, esce alla luce meno sviluppato dell' altro ma col medesimo parto; o pure potrebbe accadere che uno de' due gemelli sviluppandosi più tardi dell' altro, al tempo dovuto nasce il feto maturo, e quello che non è tale, resta nell' utero, finchè il bisogno lo esige; ed in questo caso la donna, mentre ha partorito, non lascia di esser gravida. Inoltre dopo un concepimento può ne'primi tempi facilmente succedere il secondo; così *Buffon* parla di quella donna Americana che per essersi unita nel corso dello stesso giorno col suo marito, e col suo servo Moro, partorì ad un tempo due figli, uno bianco, e l' altro nero, che svelò il commesso adulterio. A ragione però queste specie di superfetazioni si riferiscono anche ai parti gemelli.

Riguardo poi alle vere superfetazioni, essendo unica la cavità dell'utero, la ragione detta che non possono succedere due concepimenti, distanti alcuni mesi l' uno dall' altro; perchè attese le aderenze del corion con la faccia interna dell'utero, il seme non può passare sino alle ovaie. Ma da un'altra banda non merita di esser posta in dubbio la verità di alcune superfetazioni descritte d' Autori degni di fede. Non a torto si pensa dai moderni che tali superfetazioni si rendono possibili, allorchè l' utero è diviso da un tramezzo in due cavità. Questi uteri detti doppii si sono osservati da diversi Anatomici, ed anche dal nostro chiarissimo Medico *Folinea*, giusta il di cui parere, si debbono quelli dividere in *biloculari*, *bilobati*, e *bipartiti*, come si può vedere nella sua *Descrizione di un utero umano biloculare*. Valga però la verità, finora la autopsia cadaverica, non ha dimostrato che realmente avevano un utero doppio le donne che han presentato l'esempio di vera superfetazione; che anzi in contrario vi ha la osservazione di *Eisennemann*, che trovò l' utero semplice in

una donna che sette anni prima aveva offerto un caso di superfetazione.

Mostri. Ad onta della stabilità delle leggi con cui si riproducono i diversi corpi organizzati per la facoltà loro concessa di formare esseri simili, talvolta tanto nel regno vegetabile, quanto nell' animale, e nella stessa specie umana sorgono individui di bizzarra ed insolita conformazione. Di quì i *mostri* che, sono appunto tutte le produzioni organizzate in cui alcune parti aberrano notabilmente dalle leggi ordinarie per la forma, per la disposizione, o pel numero. Quindi non si debbono chiamar *mostruosi* quegl' individui che offrono nella loro macchina anomalie di poco momento, distinte comunemente col nome di *varietà*, di *nei*, o di *difetti fisici*.

Oltremodo numerose son le diverse specie di mostruosità, che si trovano descritte presso gli Autori, che badarono a studiar la natura fin ne' suoi traviamenti. Nè riesce possibile assegnare tutte le aberrazioni dallo stato normale che possono aver luogo nella formazione, e disposizione degli organi; tal che *L. Mercato* ebbe ragione di dire: *Sunt procul dubio tam prodigiosi conceptus, tantaque in his varietate Natura ludit, ut difficulter possis eos numerare*. Nondimeno sul conto de'mostri non debbesi prestar fede ai tanti favolosi racconti che si son registrati nelle Opere di alcuni scrittori, i quali si dilettarono di raccogliere, e sovente anche d'idear casi straordinarii. Si è detto, per esempio, che una vacca, una capra, una cavalla, ec. avevano dato alla luce de'feti umani; che le donne avevano partorito de' pesci, de' serpenti, de' cani, ec.; ch' erano nate ragazze con la faccia di porco; uomini col capo di cane; individui nella parte superiore uomini, e nella inferiore cavalli, o capre; e così di altre novellette che per passare il tempo sogliono raccontar stando al fuoco a filar le vecchiarelle.

Poichè le aberrazioni dallo stato normale succedono, ma non lasciano di esser circoscritte tra certi limiti; in guisa che, si vede, al dir di *Soemmerig*, in mezzo al disordine regnare sempre un certo ordine. Non avviene mai che la forma del-

l' intero organismo si discosta tanto dal tipo normale, che fa uscire l' individuo dalla specie degli animali a cui appartiene; il cangiamento della forma di un organo non va mai tant' oltre che quest' ultimo non si può più riconoscere; nè il sito delle parti si allontana in modo dallo stato ordinario da osservar riuniti i pezzi più eterogenei. Così non si è dato ancora il caso di vedere i polmoni nel cranio, il cervello nel basso ventre, ec. Qualunque sia il mostro, per servirci dell' espressioni di *Geoffroy Saint-Hilaire*, non è che un feto sotto le comuni condizioni, ma avente uno, o più organi che non han percorso le successive trasformazioni che fanno il carattere della organizzazione.

Avuto riguardo allo stato dell' aberrazione organica, si son proposte molte e diverse classificazioni de' mostri. Infatti a seconda del modo di vedere de' varii Naturalisti, i mostri sono stati divisi in due classi, in tre, in quattro, in nove, in dieci, e *Malacarne* ne ammette sedici. Ma senza occuparci particolarmente delle mentovate classificazioni, figlie sempre della immaginazione, noi ammetteremo con *Buffon* i mostri per *eccesso* di organi; per *difetto* de' medesimi; e per loro *falsa posizione*, o forse più accuratamente, secondo noi, per *anomalia* di struttura, di forma, o di sito delle parti.

Nella classe de' mostri per *eccesso* si annoverano quelli che risultano da due feti uniti insieme in diversi modi, e più o meno tra loro immedesimati con difetto di sviluppo di uno di essi. Così si sono osservate delle gemelle che stavano unite tra loro per l' osso sacro; altre per la regione renale; altre in corrispondenza del torace. Si son veduti de' mostri con un solo corpo, e due teste, o con una sola testa e due corpi; nell' anno 1809 nacque in Nola un fauciullo ben nutrito, che aveva legato con lo sterno il corpo di un altro feto, privo di testa, e di collo. Talvolta si è trovato un feto umano rinchiuso nel corpo di un altro uomo. Tal' è il caso, descritto da *Dupuytren*, di quel ragazzo di Normandia, chiamato *Bissieu*, il quale essendo morto alla età di 13 anni, nell' apertura del cadavere si trovò nel mesecolon traverso una cisti in

cui stava rinchiuso un feto umano. Non si dica però che finalmente si è dato l'uomo gravido; perchè il detto feto deve considerarsi qual fratello di *Bissieu*, il di cui germe aveva involto il suo. Nè sono rari gli esempi di uomini nati con sei dita negli arti, con quattro braccia, con escrescenze in varie parti del corpo, ec.

Alla classe de' mostri per *difetto* appartengono quelli in cui una o più parti del corpo non si sono sviluppate; come il cranio, il cervello, gli arti superiori, gl'inferiori. In somma non vi è parte del corpo che non può mancare in tutto, o in parte; ed in tutti questi casi si hanno mostri per difetto.

Finalmente nella classe di mostri per *anomalia* di struttura di forma, e di sito spettano quei bambini che vengono alla luce con una faccia stranamente conformata, col rovesciamento della vescica, ec.; e taluni han presentato una trasposizione de' principali organi, come il cuore, la milza, ed il colon discendente a destra, mentre il fegato, ed il cieco stavano a sinistra.

Fin dai tempi più rimoti si rinvengono immaginate molte stravaganti ipotesi per spiegare la occulta origine de' mostri. Infatti si sono questi attribuiti, ora allo sdegno Divino, ora alla influenza degli astri, o de' pianeti, ora alla irregolare combinazione del seme maschile col femineo, ora alla mancanza, alla copia, o alla depravazione del seme, ec. Molti con *Malebranche* ripetono la origine de' mostri dalla forza della materna fantasia; ma questa lungi dall' agire su di un organo in particolare, è probabile che si limiti, con alterare la economia della madre, ad indurre mediatamente de' cambiamenti nella qualità, e distribuzione degli umòri necessarii per la nutrizione del feto in generale. Lo stesso vale per *Maupertuis* il quale fece dipendere i mostri dalle passioni da cui la madre è agitata. I fautori della preesistenza de' germi sostennero che alcuni di questi erano originalmente *mostruosi*; ma sembra che i secondi non sieno meno ipotetici de' primi. Altri più saggi non potendo supporre che fin dalla origine del mondo Iddio aveva creato de' germi inetti a vivere, so-

stennero che i medesimi primitivamente regolari, erano poi in seguito alterati dall' azione delle cause accidentali, e queste da certi sono state credute meccaniche, d'altri dinamiche. Alcuni moderni Naturalisti ripetono la genesi de' mostri dall' aberrazioni della forza plastica, o del *nisus formativus*. Secondo il parere di *Geoffroy Saint-Hilarie*, unica è la causa generale ed anteriore delle mostruosità, ed in un sol modo possono deviare le formazioni organiche dall' ordine naturale; cioè quando il feto contrae delle aderenze co' suoi inviluppi.

Le mostruosità sicuramente sono congenite; ed esse par che si possono produrre in diversi modi, per effetto di accidentali alterazioni che il feto subisce durante la sua dimora nell' utero. Infatti le unioni tra' gemelli dipendono dalla compressione meccanica; e si è osservato che se in un vase stretto mettonsi molte uova fecondate di pesci, i nuovi esseri che ne nascono, non avendo spazio sufficiente per svilupparsi, s' incollano gli uni agli altri. I mostri costituiti dalla trasposizione delle parti forse non a torto si fanno dipendere d' aberrazione della forza formatrice. Per la genesi delle altre mostruosità si può ammettere la teorica di *Geoffroy Saint-Hilaire*. Del resto se la formazione degli esseri regolari è un mistero, tal dev' essere anche quella degl' individui mostruosi.

Articolo V.

Dell' allattamento.

Le femine de' mammali tutti, e le donne in particolare dopo di aver nutrito col proprio sangue il prodotto del concepimento, ne' primi mesi della vita estrauterina debbono somministrare al medesimo un alimento adattato alla debolezza de' suoi organi digerenti. È questo il *latte*, che dopo il parto la natura fa a bella posta segregare da glandule all'uopo destinate. Si dà il nome di *allattamento* all' azione di far succhiare all'infante il latte che gli serve di opportuno nutrimento.

Alla secrezione del latte servono appunto le *mammelle*, o

poppe, che nelle donne sono due organi glandulosi, emisferici, un poco allungati, e situati alla parte anteriore, laterale, e superiore del petto. Negli uomini appena si osservano i vestigii delle mammelle, tranne pochi soggetti, che le offrono abbastanza sviluppate; e talvolta in seguito di strofinio sgorga anche dalle medesime un materiale sieroso. *Humboldt* assicura che nelle regioni equinoziali del Nuovo Continente un uomo di trentadue anni nutrì per cinque mesi il proprio figlio col solo umore che gli scaturiva dal seno. In generale però le piccolissime mammelle dell' uomo non somministrano alcun prodotto; nè si conosce affatto l' uso delle medesime, il quale sicuramente non è quello, che le assegna *Riolano*: *Ne mulier, superbum animal, gloriaretur se mammas habere, quas Natura viris denegasset.*

Lo sviluppo delle mammelle nelle donne comincia propriamente nella pubertà; ma il volume delle stesse varia notabilmente a tenore dell' età, del temperamento, dello stato di pienezza o di vacuità dell' utero, ec. Lo stesso vale anche per la consistenza. Tutto il corpo delle mammelle è coverto da una cute molto liscia, e delicata. Quasi dal centro di siffatti organi sorge una eminenza più o meno notabile, ed erettile, denominata *capezzolo*, intorno a cui vi è un cerchio più colorito, e composto di più fina cute. Tolti i comuni integumenti, si osserva che le mammelle risultano dalla così detta *glandula mammaria* composta di varii lobi, che son formati da piccoli acini. Da questi nascono de' dotti chiamati *lattiferi*, o *galattoferi*, i quali si riuniscono in tronchi più grossi, e finiscono con alcune dilatazioni situate dietro l' areola, denominati *seni*, dai quali partono quindici in venti canali escretori, che dopo di aver percorso il capezzolo si aprono nell' estremità dello stesso. Inoltre nella composizione delle mammelle entrano piccole, ma numerose *arterie*; *vene* superficiali, e profonde; *vasi linfatici* in gran quantità; *nervi* provenienti da' cervicali inferiori, e dai dorsali superiori; e *tessuto adiposo* che costituisce buona porzione delle parti suddette; ond' è che quando il medesimo perde l' a-

dipe contenutovi, le mentovate mammelle perdono la forma ed il volume, come accade dopo la età critica, e nel corso delle tabi.

Le poppe, ornamento più bello del sesso, sono al certo destinate alla secrezione del latte; ma non somministrano un tal prodotto in tutto il corso della vita. Talvolta si son vedute delle vergini, ed anche delle ragazze che in conseguenza di lungo succio han dato dal loro seno un umore lattiginoso; e molti pittori si son dilettati di delineare quella giovine Romana che nutrì col proprio latte il suo vecchio padre in prigione. Ma per l'ordinario fino alla epoca della fecondazione non ha luogo nelle mammelle alcun'apparente secrezione; e propriamente quando si accosta il termine della gestazione, comincia a colare dal capezzolo un fluido sieroso, che a poco a poco diviene più abbondante. Succeduto poi il parto, cresce vieppiù la quantità del detto fluido; ma ne' primi due o tre giorni si conserva sieroso, ed è chiamato *colostro*. Scorso il terzo giorno, si stabilisce un notabile afflusso nelle mammelle che si gonfiano, si rendono dolenti, e principiano a segregare il latte propriamente detto, prima tenue, e poi più denso. Cominciata una volta la detta secrezione, seguita essa ad aver luogo in maggiore, o minore abbondanza per un tempo non breve; mediante il succhiamento stesso del bambino che se ne appropria il prodotto.

Le mammelle segregano il latte per le indole specifica della loro struttura, e vitalità; ma vi è stato tra' Fisiologi qualche disparere in riguardo ai vasi che trasportano in detti organi i materiali del mentovato umore. *Richerand* per lungo tempo ha creduto che fossero addetti ad un tal uso i vasi linfatici; giacchè questi entrano in gran quantità nella composizione delle mammelle, la struttura delle quali ha maggior somiglianza con le glandule linfatiche; essi aumentano molto di calibro nelle donne che allattano; ed i medesimi, come han fatto conoscere le iniezioni, comunicano immediatamente co' tubi lattiferi. Quindi taluni han considerato il latte come un estratto immediato del chilo; mentre il primo per le pro-

prietà fisiche è molto analogo al secondo; dopo pranzo si segrega in maggior copia; e conserva per l'ordinario le qualità sensibili degli alimenti, o spesso anche le virtù medicinali dei farmaci adoperati. Dippiù si fa in compruova osservare che, giusta l'analisi de' chimici, il muriato di potassa rinvenuto nel latte, non esiste nel sangue, ma nel chilo.

Ad onta però degli addotti argomenti, sembra provato che i vasi arteriosi trasportano nelle mammelle, come negli altri organi secretori, i materiali dell'umor segregato. Imperciocchè le arterie mammarie hanno un calibro proporzionato alla quantità di latte, cui le mammelle possono somministrare; i detti vasi anche s'ingrossano nell'epoca dell'allattamento; e le iniezioni fatte ne' medesimi facilmente possano ne' dotti lattiferi; tanto più che alcune donne han mestruato pe' capezzoli; e per effetto di un allattamento troppo prolungato talvolta ne ha sgorgato sangue in vece di latte. Inoltre questo liquido, tranne il colore, in tutto il resto differisce affatto dal chilo; dall'osservare che il latte offre le proprietà delle sostanze alimentari, o medicamentose mal si conchiude che il medesimo proviene immediatamente dal chilo; e da che i chimici non hanno trovato il muriato di potassa nel sangue, non perciò questo umore è privo veramente di un sale siffatto. Altronde non si conosce la strada, lungo la quale il chilo dal basso ventre può direttamente passare nelle mammelle. E quì si rileva anche la falsità della opinione di *Girard* il quale gratuitamente ammette nell'addomine un apparecchio di vasi, intermedio tra l'utero e le poppe, che dopo il parto è destinato a trasportare i materiali della secrezione del latte dal detto organo alle cennate poppe.

La secrezione del latte non si esegue sempre con eguale energia, ma forse senza interruzione. Segregato che si è l'umore in disamina, tanto per la continuità della secrezione, quanto per la tonicità de' dotti escretorii, cammina lungo i medesimi, e si accumula nel loro cavo; d'onde il gonfiamento delle mammelle, la tensione, ed anche il dolore, che annuncia alla donna il bisogno della escrezione del latte.

Questa poi talvolta è spontanea, ma per l'ordinario succede in seguito del succhiamento, mediante il quale, provocata l'azione de' dotti escretorii, e formatosi il vuoto nella bocca, il latte è lanciato per getti nella medesima. Intanto durante tale escrezione le donne provano una sensazione non disgiunta da piacere; dicono sentire il latte montare; e molte provano degli stiramenti che si estendono ai cavi delle ascelle.

Esaminiamo ora le *proprietà fisiche* del latte. In riguardo alla quantità questa varia, a tenore della costituzione delle donne, dello sviluppo, e vitalità delle mammelle, e specialmente della quantità, e qualità più o meno nutritiva degli alimenti. Dippiù la secrezione del latte diventa più copiosa, quando non vi è in altre parti della macchina verun centro di afflusso; ed allorchè il bambino applica più spesso la bocca al capezzolo, e succhia per più lungo tempo. In circostanze opposte la detta secrezione si rende scarsa, e talvolta manca del tutto. In quanto alle altre proprietà fisiche, il latte è un umore bianco, opaco, di un particolare odore, di un sapore dolce, e zuccherino, di tenue consistenza, e di un peso superiore a quello dell' acqua distillata. Ma tali proprietà non di rado vanno soggette a delle alterazioni, giusta il tenore di non poche circostanze.

Abbandonato il latte a se stesso, si separa in parte caseosa, ch'è molto scarsa nella donna, ed in parte butirracea. *Berzelius* distingue nel mentovato umore la crema, ed il latte propriamente detto. La *crema* contiene burro, 4, 5; formaggio, 3, 5; siero, 92, 0, ove si trova 4, 4 di zucchero di latte, e di sale. Il *latte* propriamente detto contiene acqua 928, 75; formaggio con una traccia di zucchero di latte, 35, 00; muriato di potassa, 1, 70; fosfato, 1, 25; acido lattico, acetato di potassa, e lattato di ferro, 6, 00; fosfato di calce, 0, 30. Ma la natura chimica del latte subisce facilmente delle variazioni, per effetto dell' azione di molte potenze fisiche, e morali.

CAPO II.

Della vita del feto.

Il prodotto del concepimento, finchè dimora nell' utero, certamente vive; ma le funzioni della vita del feto, tanto pel numero, quanto pel modo, onde si compiono, differiscono notabilmente da quelle che costituiscono la vita degl' individui già nati. Di quì la distinzione tra la vita *intrauterina*, ed *estrauterina*. Su questa ultima ci siamo finora abbastanza diffusi; ora ci resta soltanto a far parola della prima.

Articolo I.

Dello sviluppo del feto, e delle membrane a lui proprie.

Sviluppo del feto. Poste da banda le ipotesi, giusta le osservazioni fatte in massima parte su gli animali ovipari, e vivipari, comincia il prodotto del concepimento dall' essere nelle ovaie un piccolo *uovo*, o al certo una *vescichetta* della grandezza quasi di un grano di miglio. Dalle ovaie la detta vescichetta nel corso di pochi giorni, lungo le trombe, passa nell' utero, e probabilmente in tal passaggio con assorbir dalla superficie de' materiali nutritivi acquista un volume maggiore. *Home*, avendo esaminato il cadavere di una donna morta dopo otto giorni di una copula feconda, già trovò nell' utero un uovicino membranoso. Questo ne' primi tempi della sua permanenza nell' utero nuota nella sostanza sieroso-albuminosa di cui un tal organo si trova ripieno. L' uovicino ivi acquista un qualche incremento; si organizza a torno di lui una membrana filamentosa, per mezzo di cui contrae poi delle aderenze con la faccia interna dell' utero, e cessa di esser fluttuante. Intanto fino al termine della prima settimana l' uovo non offre indizii della presenza del germe; ed il liquido in esso contenuto si mostra ancora trasparente, ed omogeneo.

Dopo la epoca suddetta, si comincia a presentare l'*embrione* sotto forma di una piccola massa gelatinosa, vermiforme, leggiermente opaca, allungata, un pò gonfia nel mezzo, ed avente due estremità, una più ottusa, l'altra più acuta; ma neppure col microscopio vi si può distinguere alcun organo. Ma verso la fine del primo mese la detta massa diventa più consistente, ed offre in mezzo un punto rosso, da cui partono de' filamenti giallastri. Quello è il cuore; questi i principali vasi sanguigni. Al principio del secondo mese la testa si rende visibile, e costituisce quasi la metà del corpo; verso la sua parte superiore si scorgono due punti nerastri che formano i rudimenti degli occhi, una piccola fessura traversale segna il luogo della bocca; il torace è piccolo, l'addomine più prominente; le membra superiori, e talvolta anche le inferiori si pronunciano sotto forma di tenui bottoni.

Verso la metà dello stesso secondo mese, l'embrione dalla testa al coccige è lungo dieci in quindici linee; la testa forma il terzo di detta lunghezza; alcune piccole aperture indicano il luogo delle orecchie, e delle narici. Negli ultimi giorni del secondo mese, e nel corso del terzo, la faccia si rende visibile, la fronte diventa prominente, le palpebre cominciano a svilupparsi, e si forma anche la membrana pupillare; le labbra si manifestano, come pure il naso, le orecchie, il collo, ed i comuni integumenti; gli arti superiori, ed inferiori si allungano; le dita delle mani, e de' piedi appaiono sotto forma di piccole papille; e cominciano a comparire gli organi esterni della generazione. Durante il quarto mese, l'embrione è lungo quattro in cinque pollici, tutte le mentovate parti si sviluppano meglio; la pelle acquista un color roseo, e si covre di una leggiera lanugine; i capelli sono rari, ed argentini; si rendono visibili le unghie, ed una sostanza rossastra, che forma la base de' muscoli, si deposita nelle cellule del tessuto cellulare. Allora cessa lo stato di embrione, e comincia quello del *feto* propriamente chiamato, che si prolunga sino al termine della gravidanza.

Dal quinto mese in poi l'accrescimento è meno rapido, ma tutte le parti del corpo diventano meglio proporzionate, e semprepiù pronunziate. La testa forma il quarto della lunghezza totale del feto; le membra inferiori cominciano a predominare su le superiori; la cute si covre di peli; ed al termine del detto mese il feto può vivere alcuni minuti fuori del seno della madre. Nel corso dello sesto mese cresce lo sviluppo del feto, ed acquista un tal grado di forza e di energia che può respirare, o gridare fuori dell' utero. Con lo scorrere del settimo mese le parti acquistano consistenza, volume, e rotondità; la testa diventa più pesante, e si accosta all' orificio uterino; le palpebre prima incollate si separano, la membrana pupillare sparisce; un fluido untuoso intonaca la cute, i capelli si rendono più lunghi e biondi; i testicoli dal cavo dell' addomine discendono nello scroto. Nato a questa epoca il feto può conservare la sua debole vita. Finalmente nel corso dell' ottavo, e nono mese, mentre il feto semprepiù si sviluppa, acquista maggior forza per meglio resistere alle nuove impressioni che deve provare, uscito che sarà alla luce. Nel momento dalla sua espulsione il di lui corpo ha per l' ordinario 16 in 18 pollici di lunghezza, e pesa 6 in 7 libbre.

In riguardo poi alla situazione del feto nell' utero, egli sul principio quasi dritto, in seguito si curva a poco a poco da dietro in avanti; ma sospeso al cordone ombilicale, nuota, per così dire, nell' acqua dell' amnios, la di cui borsa è assai più estesa in paragone del piccolo volume del feto; tal che atteso queste due circostanze, e la poca lunghezza del cordone ombilicale, sino alla metà della gravidanza non serba quegli alcuna fissa situazione. Ma dopo questa epoca, cresciuto il volume del feto, questi è obbligato a restare in una data attitudine; e per l' ordinario egli sta curvato in avanti, col mento appoggiato sul torace; con le braccia piegate, ed applicate su le pareti di siffatta cavità; con le cosce flesse sull' addomine; con le ginocchia allontanate; e con le gambe incrociate in modo che il tallone destro poggia su la na-

tica sinistra, e *vice versa*. Per lungo tempo si è creduto che il feto stava seduto nell'utero sino all'ottavo mese, in cui facendo quegli una specie di capitombolo, restava con la testa in basso; ma ora è dimostrato che questa per effetto del suo peso prende molto tempo prima una situazione di simil fatta.

Dopo di aver esaminato lo sviluppo successivo delle parti situate alla superficie del corpo del feto, è duopo additare i cambiamenti degli organi interni. Tali indagini però sono piene di difficoltà; giacchè non si sa quando positivamente comincia la organizzazione, e qual'è il primo tessuto a formarsi. Nondimeno è certo che il sistema circolatorio è il primo a comparire; e propriamente si crede che la sola vena porta, di cui in origine la vena onfalo-mesenterica è una branca principale, esiste, quando il cuore comincia a mostrarsi sotto la forma di un gonfiamento irregolare di vase. Man mano un tal organo si sviluppa, indi si forma il tronco dell'aorta; verso la settima settimana comparisce anche quello dell'arteria polmonare, indi i vasi che ne nascono, e le vene corrispondenti. Verso la stessa settimana si manifestano i primi rudimenti de' polmoni, che a poco a poco si sviluppano. Al declinar del secondo mese si scorge la massa nervosa dell'encefalo, e del cordone rachidico, simile quasi al bianco di uovo; ne' mesi successivi diventa essa sempre più consistente, e tutte le parti del sistema nervoso acquistano il grado di perfezione di cui son suscettibili. Simultaneamente si rendono visibili gli organi de' sensi.

Il canale intestinale, che in unione dello stomaco sul principio comunica con la vescichetta ombilicale, ne' primi tempi della formazione del feto già si scorge, e nel corso del terzo mese rientra nel basso ventre. Nel tempo medesimo si forma l'epate, che riempie buona porzione di detta cavità; come pure la milza, il pancreas, i reni prima molto voluminosi, e composti di un gran numero di lobuli, le capsule soprarenali anche molto sviluppate, gli organi genitali esterni, non che i testicoli, e le ovaie, che sul principio sono situati su lati

delle vertebre lombari. Inoltre le ossa, tanto più molli, quanto l'embrione si trova meno lontano dalla sua origine, verso la quinta settimana acquistano la consistenza di cartilagini, e quindi succede la deposizione del fosfato calcareo. . . Ma si andrebbe troppo a lungo, se si volesse far parola del modo con cui si sviluppano in una data epoca tutte le parti del nostro corpo nell' utero.

Inviluppi del feto. Si dà questo nome alle membrane addossate le une alle altre, che formano il sacco di figura ovale, in cui il feto stesso è contenuto. Siffatte membrane si sogliono ridurre a tre; cioè alle membrana *decidua*, al *corion*, ed a quella dell' *amnios*. La membrana *caduca*, o *decidua* di *Hunter* è quella che unisce la superficie esterna del sacco ovale alla faccia interna dell' utero. Essa è molle, lanugiuosa, reticolata, ed abbastanza densa nel principio della gravidanza; ma a misura che si accosta la epoca del parto, si va sempre assottigliando, e diviene più liscia. La medesima è formata da un doppio strato; l' uno de' quali, detto *caduca esterna*, o *vera*, con la faccia esterna aderisce all' utero, e con la interna resta libero; l' altro, denominato *caduca interna*, o *riflessa*, si unisce al corion con la sua faccia interna, e con la esterna è libero. Siffatta membrana contiene molti vasi venosi, e pochi arteriosi; ma gli uni e gli altri diventano meno numerosi, a misura che la gravidanza s' inoltra.

In generale si conviene che la membrana in quistione deve la sua origine alla linfa plastica che si segrega dalla membrana interna dell' utero in seguito di un speciale esaltamento di vita, ivi stabilito, indipendentemente dalla discesa dell'uovo nel cavo di detto organo; tal che quella vi si forma anche nelle gravidanze estrauterine. Intanto, secondo alcuni, la sostanza siero-albuminosa segregata dall' utero si organizza in doppio strato dopo l'arrivo dell'uovo in tal organo; ma sembra più probabile la opinione di *Moreau*, e di *Velpeau* i quali ammettono che quando l'uovo passa nell'utero, spinge innanzi a se la caduca già un poco organizzata, e se ne

veste come ogni altro viscere involto in una piega delle membrane sierose.

Il *Corion* è la più esterna membrana che forma l' inviluppo proprio dell' uovo. Questa membrana è sottile, trasparente, e villosa, ma più nella faccia esterna, con cui si unisce alla interna della caduca, che con la faccia interna addossata all' esterna dell' amnios. A misura che si accosta la epoca del parto, la detta membrana diventa meno densa, e più sottile. Essa ha pochi vasi, visibili specialmente alla sua faccia esterna; è sprovveduta di vasi linfatici, e di nervi.

L' *amnios* è una membrana sottilissima, trasparente, e concentrica al corion. Essa ha due facce, una esterna, con cui aderisce al detto corion, tranne talvolta alcuni siti, ove si raccoglie un liquore distinto col nome di *false acque*; la interna all' opposto è libera. È dessa una membrana sierosa, nella quale si diramano alcuni vasi, che, secondo alcuni, vengono dalla madre, o come è più probabile, dal feto.

Questa membrana racchiude un liquido, denominato *acque dell' amnios*, in mezzo alle quali nuota il feto. La quantità tanto assoluta, quanto relativa di dette acque variano nelle diverse epoche della gravidanza; e propriamente più abbondanti esse nel principio della gravidanza, diminuiscono a misura che questa si avanza. In riguardo alle altre proprietà fisiche, il liquore dell' amnios ne' primi tempi della gravidanza è limpido, e sciolto; sul fine della stessa diviene torbido, carico di fiocchi, e viscoso. Il suo odore è forte, analogo a quello dello sperma; ha un sapore leggermente salato; il suo peso specifico è poco superiore a quello dell' acqua. Un tale umore è composto in massima parte di acqua, in cui vi è un poco di albumina, d' idroclorato di soda, di soda, di fosfato di calce, e di calce. Secondo *Scheel*, il liquore amniotico contiene dell' ossigene libero; e *Lassaigne* dice avervi trovato un gas quasi analogo all' aria atmosferica; ma le analisi fatte posteriormente non han confermato la presenza di gas respirabili nel liquido in esame.

In riguardo alla origine dell' acque dell' amnios, taluni

le han fatto provenire dal feto, e propriamente dalla di lui orina, o esalazione cutanea; ma si conosce la falsità di una tale opinione, subito che si riflette che la quantità delle acque suddette è in ragione inversa dello sviluppo del feto. Oggi in generale si conviene che le medesime sono il prodotto esalato dalle arterie della madre, che si diramano nella membrana dell' amnios. In conferma si adduce che l' umore amniotico partecipa dello stato degli umori della madre; così si è detto ch' esse imbiancavano il rame, in una donna che durante la gravidanza si era assoggettata alle frizioni mercuriali,

In quanto agli usi, niuno potrà negare che l' acque dell' amnios concorrono a proteggere il feto dall' esterne impressioni, e che nell' epoca del parto favoriscono la di lui espulsione con lubricare, ed umettare le parti che gli debbono dare uscita. Vedremo poi tra poco se le acque medesime servono pure alla di lui nutrizione, o respirazione.

Forma parte degl' inviluppi del feto la *placenta*, ch' è quella massa molle, rotondata spugnosa, vascolare, addetta a stabilire una particolare comunicazione tra la madre, ed il feto. Essa ha la circonferenza di circa 24 pollici; la sua spessezza è di poche linee; ed ordinariamente s' impianta verso la parte superiore, e posteriore dell' utero. La medesima ha due facce; l' una esterna, denominata *uterina*, con la quale aderisce all' utero, divisa in lobi, o cotiledoni irregolarmente arrotonditi, e coverta da una membrana cellulo-vascolare, analoga alla caduca; l' altra interna, detta *fetale*, la quale è liscia, e coverta dal corion, e dall' amnios.

La placenta risulta da vasi sanguigni, che provengono, come si vedrà tra poco, da due sorgenti, cioè dalla madre, e dal feto; d' alcune espansioni del corion; da certi filamenti bianchi, che sembrano vasi obliterati; da tessuto cellulare che unisce le cennate parti; e da una certa quantità di sangue infiltrato nelle maglie di detto tessuto. La detta placenta si rende manifesta nel corso del secondo mese della gravidanza; e secondo alcuni, si forma dalla riunione di tutte le villosità vascolari sparse su tutta la superficie esterna del corio.

Dalla faccia interna della placenta si distacca il *cordone ombilicale*, che penetra per l'ombilico nella macchina del feto. Verso la quinta settimana compariscono le prime tracce del cordone ombilicale, che sul principio è grosso, e corto; ma poi gradatamente si allunga, e s'impiccolisce. Esso è formato dalla vena ombilicale, e da due arterie dello stesso nome, da una sostanza molle, e gelatinosa, e d'alcuni gracilissimi vasi, chiamati onfalo-mesenterici. Esternamente il detto cordone è vestito dal corion, e dall'amnios.

Nella grossezza del cordone tra il corion, e l'amnios, non lungi dall'ombilico, si trova ne' primi mesi della gravidanza una borsetta piena di un umore giallastro, alla quale si dà il nome di *vescichetta ombilicale*. Attesa l'analogia che una tal vescichetta ha col sacco vitellino degli uccelli, si vuole che sia la parte dell'uovo la prima a svilupparsi. Inoltre è da sapersi che il volume della stessa è tanto maggiore, quanto meno il feto è lontano dal suo principio; e per l'ordinario verso il terzo mese della gravidanza quasi sparisce nella faccia fetale della placenta. La detta vescichetta è formata di una membrana granellosa notabilmente densa, in cui si spandono i vasi onfalo-mesenterici. Atteso la costanza della vescichetta, il suo volume più considerevole nel principio della gravidanza, e la sua esistenza probabilmente anteriore alle altre parti, non a torto si crede che l'umore in essa contenuto passa nel corpo dell'embrione, e gli serve di nutrimento come il tuorlo al pulcino.

Ma che che ne sia, è duopo avvertire che la detta vescichetta differisce affatto dall'*allantoide*, propria della maggior parte de' quadrupedi, che consiste in una vescichetta membranosa, sita tra il corion e l'amnios, e comunicante con la vescica orinaria per mezzo di un canale chiamato *uraco*. L'uso dell'allantoide negli animali che ne son provveduti, è poco, o niente conosciuto; ond'è che ora si è considerata come il serbatoio della orina che l'uraco vi apporta dalla vescica; ora si è creduta ripiena di umor nutritivo. In quanto poi all'uovo umano, alcuni l'ammettono, altri la negano;

ma probabilmente ve n' è un rudimento che per la sua piccolezza non sembra destinato ad alcun uso particolare. O al certo vi è l'*uraco*, che si estende dalla sommità della vescica all' ombilico, e si prolunga nel cordone. Il medesimo per l'ordinario a gravidanza inoltrata diventa un semplice ligamento; ma nel principio si crede cavo, e talvolta si è conservato tale in tutto il corso della vita; in guisa che taluni per una circostanza di simil fatta han cacciato la orina per l'ombilico.

Articolo II.

Delle funzioni che costituiscono la vita del feto.

Se dà una banda è sicuro che il feto partecipa della vita della madre; dall' altra non si deve negare ch' egli gode di una vita particolare, e fino ad un dato punto indipendente dalla prima. Ne' primi mesi della gravidanza una vita siffatta è puramente *vegetativa*, e pel modo col quale si compie, si accosta molto a quella de' vegetabili.

Primieramente il feto per nutrirsi, e svilupparsi ha bisogno degli opportuni materiali. Or analogo egli alle piante parasite è fuori dubbio che li attinge nel corpo della madre; ma si disputa tuttavia su la forma, e su le vie per le quali i detti materiali pervengono al feto nelle diverse epoche della sua vita. Poichè ne' primi giorni del succeduto concepimento non è improbabile che l' uoviccino s' ingrossa un poco per l' assorbimento della materia mucosa, che si segrega dalla membrana interna delle trombe, e dell' utero. Formatosi in seguito l' embrione con le parti annesse, sembra probabile che in tale epoca serve per la nutrizione il liquido della vescichetta ombilicale; giacchè questa ha molta analogia col sacco vitellino degli uccelli; ha una manifesta comunicazione col canale intestinale; ed offre un volume considerevole appunto nel principio della gravidanza. Altri sostengono che il liquidó dell' allantoide anche concorre alla nutrizione; ma ciò non

può aver luogo almeno nel feto umano che n' è privo. Al più vi potrebbe prendere qualche parte la gelatina di *Wharton* che circonda i vasi ombilicali.

Molti Fisiologi credono che il feto riceva i materiali della nutrizione dalle acque dell' amnios; ed in comprnova fanno osservare che in detto liquido esistono materiali nutritivi; che il medesimo è costante, e diminuisce di quantità a misura che il feto cresce; che questi continua a vivere ed a nutrirsi, quantunque il cordone sia ostrutto, annodato, malato, o separato anche dal corpo. Che anzi taluni han dato a credere che sieno usciti alla luce feti mancanti originariamente di cordone ombilicale. In riguardo poi alla via, per la quale le acque dell' amnios penetrano nella macchina dal feto, non si conviene generalmente. Taluni ammettono che tali acque entrano per la bocca; mentre esse si son trovate in questa cavità, ed anche nel faringe, e nello stomaco; ne' feti immersi nelle acque dell' amnios si sono osservati movimenti di deglutizione; nel meconio si son rinvenuti de' peli setosi appartenenti alla cute del feto; secondo *Boerhaave*, le dette acque sono digerite nello stomaco, ed il meconio non è che il residuo escrementizio delle stesse; e giusta la osservazione di *Beclard*, disseccato il cadavere di un feto, il di cui intestino presentava una obliterazione, si rinvenne il meconio nella parte superiore solamente, e nella inferiore assai ristretta esisteva un muco dolcigno senza colore. Altri poi sostengono che le acque dell' amnios sono assorbite dalla cute del feto; mentre nell' esperienze si son veduti i linfatici cutanei riempirsi di liquido amniotico; e son venuti al mondo feti senza bocca, e senza cordone ombilicale.

Ma non sembra probabile che il feto si nutrisca per mezzo delle acque dell' amnios. Imperciocchè queste contengono pochi materiali nutritivi; e forse le medesime almeno in parte si formano a spese del sangue del feto. Inoltre non sono affatto autentici gli esempi de' feti, vissuti ad onta del cordone ombilicale ostrutto, interrotto da stretti nodi, separato dal corpo, o del tutto mancante. Altronde, attesa la impossibi-

lità d' inghiottire senza respirazione, sembra che le dette acque non possano entrare per la bocca, se non per accidente in casi ben rari; i peli possono formarsi nello stesso tubo intestinale; il meconio sembra piuttosto il prodotto di una secrezione intestinale, misto ad un poco di bile; e si può dire che per la mancanza di siffatto umore *Beclard* nella porzione d' intestino sottoposta alla obliterazione trovò soltanto un muco dolcigno senza colore. Dippiù è un fatto che son' venuti alla luce feti ben nutriti, tutto che acefali, o astomi, ovvero privi di apertura della bocca. Da un altro lato non si deve credere facile l' assorbimento delle acque suddette per la cute, avuto riguardo all' intonaco caseoso da cui questa è coverta, ed alla viscosità di quelle che le rende poco atte ad insinuarsi nella cute medesima. Del resto in piccola parte l' acqua dell' amnios assorbita può concorrere alla nutrizione del feto.

Intanto è analogo alla ragione il credere che la nutrizione del feto si operi principalmente per mezzo del cordone ombilicale, e della placenta, in cui sicuramente si diramano i vasi del feto. Da un' altra banda molti hanno osservato de' vasi che si portavano dall' utero alla placenta; e *Magendie* ha veduto nelle cagne un gran numero di arteriuzze che, uscendo dal tessuto dell' uno, penetravano in quello dell' altra. Di quì ne avviene che sopraggiungono dell' emorragie non di rado pericolose alla madre, quando la placenta si distacca in tutto, o in parte dall' utero; e talvolta, restato nel cavo di quest' organo il feto morto, accade che la placenta seguita a crescere pe' succhi provenienti dalla madre. Inoltre il prelodato *Magendie*, avendo iniettato una certa quantità di canfora nelle vene di una cagna gravida, dopo un quarto di ora trovò che il sangue estratto dal feto aveva un manifesto odore di siffatta sostanza.

Vi è dunque una comunicazione tra la madre, ed il feto, e conseguentemente un passaggio di materiali tra l' una, e l' altra. In ordine alla comunicazione suddetta, per lungo tempo si è ammessa una continuazione immediata delle arterie uterine con le sottili radici della vena ombilicale, e delle

arterie ombilicali con le vene uterine. Ma una siffatta idea è stata contraddetta dai fatti; giacchè le iniezioni spinte nelle arterie uterine, dopo di aver riempiuto la porzione della placenta che riguarda l'utero, passano nelle vene dello stesso nome, e non già nella vena ombilicale; e le materie iniettate nelle arterie ombilicali, dopo di essersi diffuse nella porzione della placenta che corrisponde al feto, passano nella vena ombilicale, e non già nelle vene uterine. Quindi non a torto si è detto che la placenta era formata da due porzioni distinte; l'una appartenente alla madre, denominata *uterina*; l'altra spettante al feto, chiamata *fetale*. In tal guisa s'intende, perchè i polsi della madre non sono isocroni con quelli del feto. Intanto si concepisce che se i vasi dell'utero si fossero continuati immediatamente con quelli della placenta, al parto sarebbero succedute le più pericolose emorragie. Dunque provvidamente la Natura ha disposto che la comunicazione in esame non sia immediata; e propriamente pare che il materiale nutritivo sia esalato da' vasi uterini alla superficie, o nel tessuto della placenta, e venga assorbito dalle radici della vena ombilicale ch'è addetta a trasportarlo nella macchinuccia del feto.

Il materiale poi fornito dall'utero per la nutrizione del feto, secondo *Schrenger*, consiste in un fluido sieroso; ma, giusta la più ricevuta opinione, è desso un vero sangue. Sia però qualunque il detto umore, devesi credere che subisca una qualche elaborazione per rendersi atto a stimolar convenientemente gli organi del feto, ed a nutrirlo. Una siffatta elaborazione da taluni non a ragione è stata affidata specialmente al timo, alla tiroide, ed alle capsule soprarenali. Non meno ipotetica sembra la idea di *Geoffroy Saint-Hilaire* il quale pensa che il sangue proveniente dalla madre in parte vada all'epate del feto per servire alla secrezione della bile, la quale versata negl' intestini li irrita, e fa loro segregare molto muco; ed in parte al cuore, da cui si distribuisce a tutti gli organi, e soprattutto agl' intestini per la copiosa secrezione

del detto muco, dalla cui digestione si ha il chilo, e conseguentemente un fluido nutritivo.

La maggior parte de' Fisiologi credono con magggior fondamento che due organi sieno destinati ad indurre nel sangue del feto i necessarii cambiamenti, cioè l'epate, che in lui è abbastanza sviluppato, e riceve buona porzione dal sangue, proveniente dalla placenta, per andare al cuore; e la placenta, che da molti Autori, e specialmente da *Meckel* si considera come un organo respiratorio che facendo le veci de' polmoni, rinnova il sangue cui vi conducono le arterie ombilicali con togliergli alcuni principii nocivi, e con somministrargli un poco dell' ossigene contenuto nel sangue circolante per le arterie uterine della madre. E qui è duopo aggiungere che ammesso da taluni nell'acque dell'amnios l'ossigene libero, o altro gas analogo all'aria atmosferica, si è riconosciuto nel feto, mediante particolare respirazione, un vero processo di ematosi. Quindi ora si è detto che il feto, quale animale aquatico si appropria l'ossigene dell'acque dell'amnios che, al pensar di alcuni, penetrano ne' polmoni; ed ora si è supposto che il detto feto respira per tutti i pori della cute, separando l'aria da' mezzi circostanti, al par degli insetti, o de' feti degli ovipari che si formano il sangue con aspirare l'aria esterna a traverso i pori del guscio. Sia comunque, basta conoscere che il feto ha bisogno di poco ossigene; ond'è che tra il di lui sangue venoso, ed arterioso si scorge pochissima differenza.

Tra le funzioni della vita vegetativa del feto merita di essere particolarmente conosciuta la *circolazione*, che, sviluppati già gli organi circolatorii, si esegue con un meccanismo, quanto diverso da quello dell'uomo nato, altrettanto mirabile. Ciò dipende dalla disposizione degli organi mentovati, ch'è la seguente:

Dalla sostanza della placenta nasce la *vena ombilicale* che distaccata dalla medesima, si dirige verso l'ombilico, pel quale penetra nell'addomine del feto, e giunge sino alla parte inferiore dell'epate; là si divide essa in due grossi

rami; l'uno de' quali di concerto con la vena porta si distribuisce nel tessuto dell' epate; e l' altro sotto il nome di *canale venoso* termina direttamente nella vena cava ascendente. Il setto delle orecchiette presenta un forame di comunicazione tra l'una, e l'altra, detto *forame ovale di Botal*, dal di cui bordo inferiore si eleva una piega muscolo-membranosa in forma di mezza luna, chiamata *valvula del forame ovale*. La valvula di *Eustachio*, che esiste nella imboccatura della vena cava inferiore nella orecchietta destra, è sviluppatissima. Il tronco dell' arteria pulmonare, dopo aver mandato due piccoli rami ai polmoni, sotto il nome di *canale arterioso* termina ben presto nell' aorta, alla parte concava della sua biforcazione. In ultimo dalle iliache primitive nascono le due *arterie ombilicali*, le quali camminando su' lati della vescica, si uniscono all' uraco, escono dall' addomine per l' ombilico, e giungono alla placenta, nella cui sostanza si distribuiscono per continuarsi nelle loro ultime diramazioni con le prime estremità della vena ombilicale.

Or atteso la esposta disposizione degli organi circolatorii, ecco il modo con cui si esegue nel feto la circolazione del sangue. Cominciando a seguire il corso di siffatto fluido dalla placenta, nella sostanza di questa assorbito esso dalle radici della vena ombilicale, è dalla stessa in parte trasportato nell' epate, ed in parte pel canale venoso nella vena cava inferiore. Quest' ultimo sangue, unito a quello che viene dalle parti inferiori del feto, ed all' altro che ha già ricevuto qualche cambiamento nell' interno dell' epate suddetto, è versato nel seno destro del cuore. Or qui secondo *Sabatier*, e molti altri Fisiologi, il sangue della vena cava inferiore, a motivo della valvula di *Eustachio*, che quasi nel sollevarsi forma un temporaneo canale, nell' atto della diastole di detto seno passa direttamente pel forame di *Botal* nel seno sinistro del cuore, senza punto mescolarsi al sangue proveniente dalle parti superiori del feto che dalla cava superiore è versato nello stesso seno destro, d'onde nel ventricolo dello stesso nome. All' opposto, giusta la opinione di *Bichat*, e di *Magendie*, il

sangue della vena cava inferiore si mescola inevitabilmente con quello della superiore; mentre non è credibile che due liquidi quasi della stessa natura possono restar separati in una cavità, ove arrivano nel tempo stesso, e d'onde sono anche simultaneamente espulsi in segnito della contrazione delle sue pareti.

Pare che il sangue della cava inferiore se non isolatamente, almeno in massima parte passa nel seno sinistro; ma comunque sia, sicuramente sotto la contemporanea contrazione delle due orecchiette il sangue in esse contenuto è spinto simultaneamente ne' rispettivi ventricoli, nel momento in cui questi si trovano in diastole per riceverlo. Dal ventricolo sinistro il sangue è lanciato nel tronco primitivo dell'aorta, dal quale in gran parte per l'aorta ascendente va a ravvivare, e nutrire la metà superiore del feto, d'onde dalla vena cava superiore è ricondotto nel seno anteriore. Da un altro lato il sangue accumolato nel ventricolo destro, nell'istante della sistole di questa cavità entra nell'arteria pulmonare, che in piccola parte lo dirige ai polmoni, ed in gran parte pel canale arterioso nell'aorta discendente, ove si mischia all'altro sangue spinto dal ventricolo sinistro. In fine dall'aorta discendente il sangue in parte si distribuisce alla metà inferiore del feto, da cui per la vena cava inferiore è portato nel seno anteriore del cuore, ed in parte, lungo le arterie ombilicali, va alla placenta, e passa nelle radici della vena dello stesso nome.

Ciò posto, è facile l'intendere che la circolazione del feto si modifica nel modo pocanzi indicato, specialmente per causa de' polmoni che non si trovano nello stato di adempiere alla respirazione, per formare il sangue arterioso, di cui ha bisogno sopratutto il cervello. A tale oggetto i polmoni ricevono poco sangue; per rimpiazzare una siffatta mancanza nel seno sinistro, e nel ventricolo corrispondente pel foràme di *Botal* passa in detta cavità in massima parte il sangue della cava inferiore; questo piuttosto arterioso, perchè vivificato nella placenta, e spogliato nell'epate di alcuni principii

nocivi, si distribuisce sopratutto alla metà superiore del feto, d' onde il maggiore sviluppo della stessa; ed il sangue, mediante il canale arterioso è spinto nell' aorta discendente per l' azione combinata de' due ventricoli; affinchè avesse potuto meglio percorrere le lunghe, e tortuose strade de' vasi ombilicali, e della placenta.

All' uscita poi del feto dall' utero, rotta la comunicazione con la madre, e distesi i pulmoni dall' aria già inspirata, la valvula aderisce gradatamente ai bordi del forame ovale; la valvula di *Eustachio* diminuisce; il canale arterioso, non che i vasi ombilicali si obliterano, e diventano ligamentosi; e così la circolazione deve eseguirsi con altro meccanismo.

Adunque in riguardo alle funzioni nutritive del feto, la *digestione* si esegue propriamente su le mucosità dello stomaco, e degl' intestini, aggiunta la presenza della bile, e del succo pancreatico, d' onde un chilo particolare ch' è assorbito; mentre il residuo escrementizio costituisce il *meconio*. *L' assorbimento* sicuramente ha luogo nel feto, e forse con bastante attività, tanto all' esterno, quanto all' interno, e negli stessi interstizii degli organi. La *circolazione*, come si è veduto, si compie, e con meccanismo molto complicato. La *respirazione* per mezzo de' polmoni non è affatto in esercizio, ed al più si può dire che in qualche modo ne facciano le veci la placenta, e l'epate. Mancando la respirazione, non vi si deve ammettere vera *calorificazione*; e la temperatura del feto, ch' è di 27 in 28 gradi, forse deriva dal calorico della madre. Nel feto medesimo è certo che hanno luogo *l' esalazioni*, le *secrezioni follicolari*, ed anche alcune *secrezioni glandulari*. La *nutrizione* è innegabile, e bisogna supporla appieno energica.

Per ciò che spetta alle funzioni di relazione, nel feto gli organi de' *sensi esterni* sono in riposo, tranne forse il *tatto*, verso gli ultimi mesi dalla gravidanza. È da credersi che manchino anche le *sensazioni interne*, o al più proverà il feto qualche penosa impressione, quando è vicina la epoca del parto. Gli *atti della intelligenza* si sostiene a ragione che non sono in al-

cuno esercizio; tutto che *Cabanis* vorrebbe far credere che il feto abbia già una volontà, e la coscienza della propria esistenza. I *movimenti* non si possono mettere in dubbio; ma non è facile decidere se i medesimi sieno volontarii, o piuttosto automatici. La *voce* dev' essere assolutamente nulla. Nondimeno impropriamente si è detto che il feto sta immerso in un continuo *sonno*; giacchè non si debbono in lui considerar come sospese le funzioni animali, che non ancora han cominciato ad eseguirsi. Finalmente chiunque concederà che durante la vita fetale son nulle le funzioni di riproduzione, come quelle ch' entrano in esercizio molti anni dopo la nascita.

Tale essendo il tenore della vita del feto, ciascuno sarà curioso di appurare il tempo in cui avviene la di lui *animazione*. Questa da alcuni si è fissata all' atto stesso del concepimento, d' altri al terzo, al settimo, al trentesimo, al quarantesimo, al cinquantesimo, o al sessantesimo giorno da che il futuro uomo fu concepito. Di ciò nulla se ne sa di certo; ma ammesso che la vita dell' uomo consista nella mirabile unione dell' Anima col corpo, se questo ultimo comincia a vivere fin dal momento della fecondazione, è ragionevole; o almeno è utile il credere che quasi contemporaneamente, o dopo pochi giorni, ne succeda anche l' animazione.

Fine del terzo, ed ultimo volume.

INDICE.

CLASSE SECONDA

FUNZIONI ANIMALI.

CLASSE TERZA

FUNZIONI RELATIVE ALLA CONSERVAZIONE DELLA SPECIE.

Fine dell' Indice.